OD DZIŚ 36 STRON

Nr ind. 357561

ELEKTRONIK HOBBY

Nr 5 1993

Cena 13.900 zł miesięcznik elektroników MAJ



SPIS TREŚCI

mgr inż.
Jolanta Dąbrowska

ICM7226A/B – 8 cyfrowy wielofunkcyjny licznik częstotliwości cz. II

Wejście FUNCTION. Wejściem FUNCTION mogą być uruchamiane następujące funkcje: częstotliwość (Frequency), okres (Period), przedział czasu (Time Interval), licznik impulsów (Unit Counter), stosunek częstotliwości (Frequency Ratio) i częstotliwość oscylatora (Oscillator Frequency).

Funkcje te są wybierane sygnałem logicznym poddanym obróbce w liczniku głównym (main counter) i liczniku odniesienia (reference counter) co widać na schemacie blokowym (Rys.2 cz.I) i w Tabeli 1.

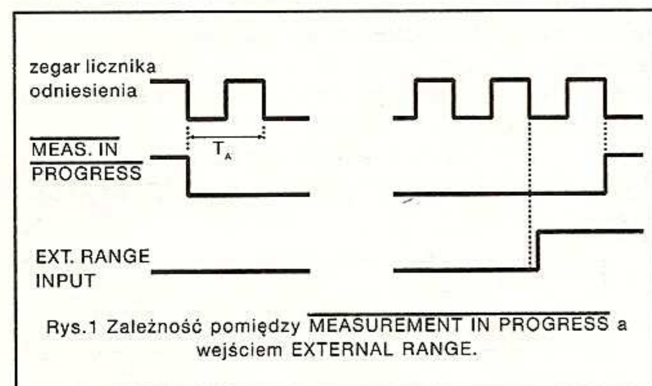
Dla funkcji "przedział czasu" przerzutnik bistabilny jest ustawiony najpierw na przejście w kierunku 1→0 na wejściu A, a następnie wyresetowany przez przejście w kierunku 1→0 na wejściu B. Generator jest bramkowany w liczniku głównym tak długo, jak długo ustawiany jest przerzutnik. Zmiana na wejściu FUNCTION zatrzyma pomiar w trakcie, bez uaktualniania wyświetlenia i następnie zainicjuje nowy pomiar. Zapobiega to błędnemu pierwszemu odczytowi po tym, jak zmieni się wejście FUNCTION. Jeżeli licznik główny przepełni się, wskaźnik przepełnienia jest wyjściem kropki dziesiętnej podczas wyświetlenia D8.

EXTERNAL DECIMAL POINT INPUT. Do tego wejścia mogą być podłączone dowolne cyfry z wyjątkiem D8.

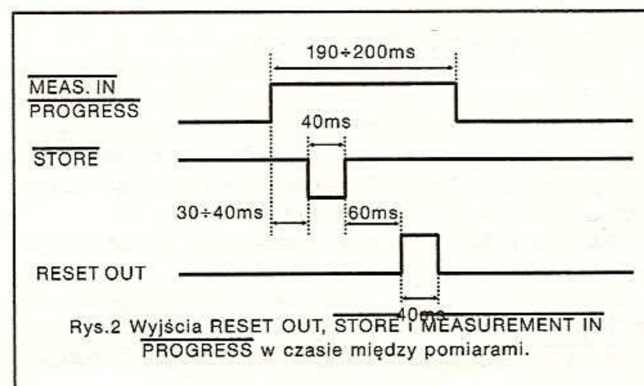
HOLD Input. Z wyjątkiem pracy w trybie "licznik impulsów", kiedy wejście HOLD jest na poziomie V_{DD}, jakikolwiek pomiar (zanim $\overline{STORE}$ spadnie do stanu niskiego) jest zatrzymany w trakcie, licznik główny jest wyzerowany i chip jest gotowy do zainicjowania nowego pomiaru skoro tylko HOLD osiągnie stan niski. Zatrzaski, które zatrzymują dane zawarte w liczniku głównym nie są aktualizowane, tak więc wyświetlany jest ostatni kompletny pomiar. W trybie "licznika impulsów", kiedy wejście HOLD jest na poziomie V_{DD}, licznik nie jest zatrzymany lub wyzerowany, lecz tylko

Tabela 1 Wybieranie funkcji

Opis	Główny licznik	Licznik odniesienia
Częstotliwość (f_A)	Input A	100Hz (generator ÷ 10^5 lub 10^4)
Okres (t_A)	Generator	Input A
Stosunek (f_A/f_B)	Input A	Input B
Przedział czasu (A→B)	Generator ON Bramkowanie	Generator OFF Bramkowanie
Licznik impulsów (liczenie A)	Input A	Nie wykorzystany
Częstotliwość generatora (fosc)	Generator	100Hz (generator÷ 10^5 lub 10^4)



Rys.1 Zależność pomiędzy $\overline{\text{MEASUREMENT IN PROGRESS}}$ a wejściem EXTERNAL RANGE.



Rys.2 Wyjścia RESET OUT, $\overline{\text{STORE}}$ i $\overline{\text{MEASUREMENT IN PROGRESS}}$ w czasie między pomiarami.

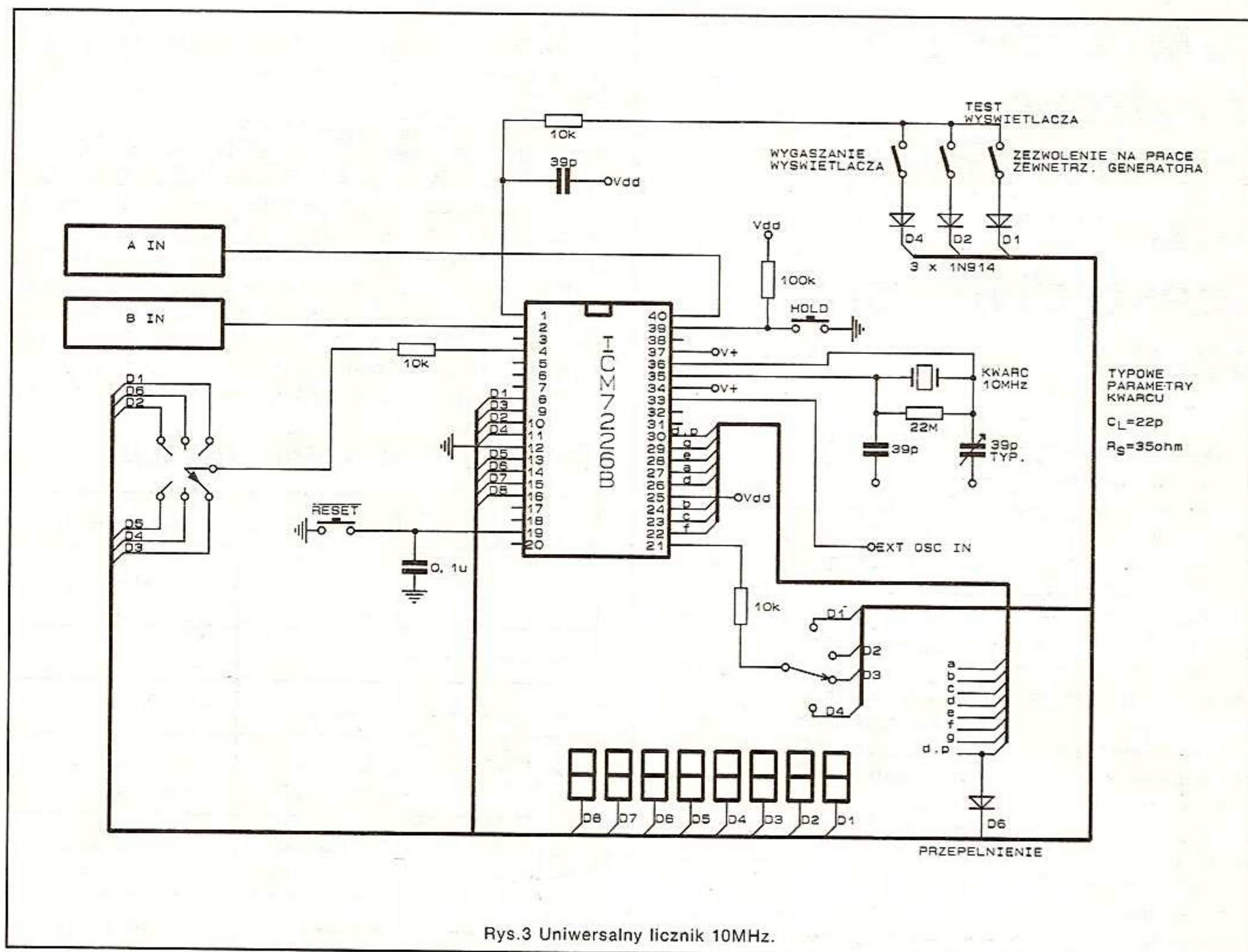
Adres Redakcji
P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1
tel. 418-84 wew. 32
Redaguje zespół:
Janusz Mikowicz - red. nacz.
Wiesława Oleszczuk, Dariusz Mickiewicz, Mariusz Kołtun
Stali współpracownicy:
Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold, Krzysztofek Robert, Kusiak Andrzej, Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander, Szczęśniewicz Sławomir, Wrotek Witold.
Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.
Skład - P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)
Wydawca - P.W. "ARTCOM"
Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu

Nakład: 71 500 egz.
Numer zamknięto 8.04.1993r

STOPKA

c.d. ze str. 3

mgr inż. Jolanta Dąbrowska



Rys.3 Uniwersalny licznik 10MHz.

wyświetlacz jest zatrzymany na chwilowej wartości. Kiedy HOLD osiągnie stan niski, zliczanie jest kontynuowane od nowej wartości w liczniku.

RESET Input. Wejście to resetuje licznik główny, zatrzymuje jakikolwiek pomiar w trakcie jego trwania i umożliwia licznikowi głównemu zatrzaśnięcie, dając w rezultacie zero na wszystkich wyjściach. Kondensator podłączony do masy zapobiega jakimkolwiek zawieszeniom od zakłóceń w zasilaniu.

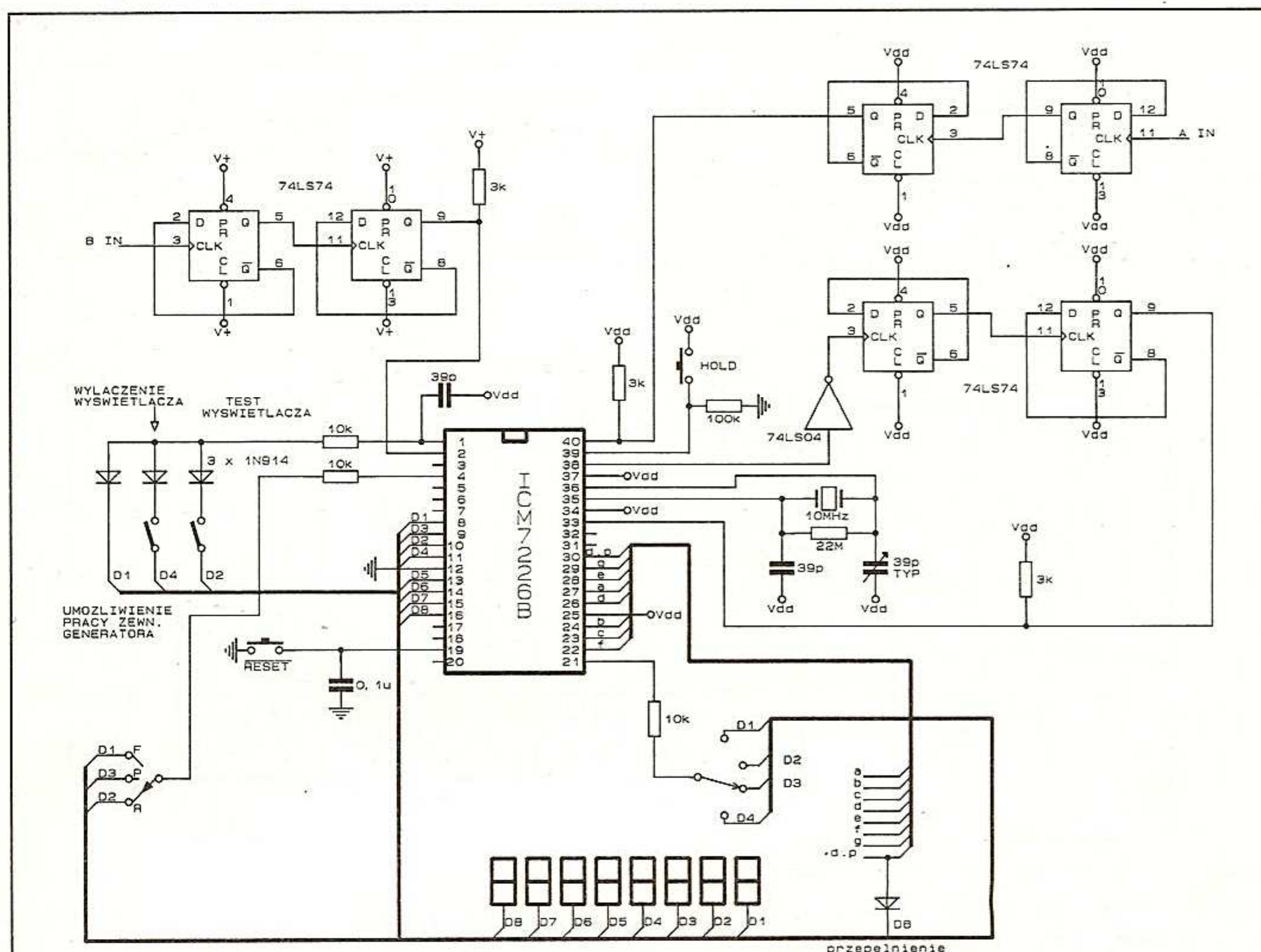
EXTernal RANGE Input – wejście to jest wykorzystane do wyboru innych zakresów możliwych do uzyskania w chipie. Rys.1 pokazuje zależność pomiędzy MEASurement IN PROGRESS a EXTernal RANGE Input.

MEASUREMENT IN PROGRESS, STORE, RESET, Outputs – wyjścia te ułatwiają zewnętrzne sprzęganie z innymi urządzeniami. Rys.2 pokazuje zależność między tymi sygnałami w czasie między pomiarami. Wszystkie trzy wyjścia mogą wysterować małej mocy układ TTL LS. Wyjście MEASUREMENT IN PROGRESS może wprost wysterować jeden układ ECL, o ile jest on zasilany z tego samego źródła co ICM 7226.

BCD Outputs – każda z cyfr wyświetlacza jest dostępna na tych wyjściach w kodzie BCD. Drivery cyfr wyświetlacza opóźniają stany wyjść BCD o 2÷6µs. Narastające zbocze sygnału sterującego cyframi powinno być wykorzystane do zewnętrznego zatrzaśnięcia danych BCD. Każde wyjście BCD może wysterować małej mocy układ TTL LS. Wyświetlacz jest multipleksowany od MSD do LSD. Na wyjściach BCD nie ma wygaszania zer nieznaczących.

Tabela 2 Tabela prawdy dla wyjść BCD.

Cyfra	BCD 8 wypr. 7	BCD 4 wypr. 6	BCD 2 wypr. 17	BCD 1 wypr. 18
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1



Rys.4 Licznik częstotliwości i okresu do 40MHz. Przy zastosowaniu rezonatora kwarcowego 2.5MHz należy wyeliminować układy: 1 i 2.

BUFFered OSCillator OUTput – wyjście to zezwala na wykorzystanie sygnału generatora bez obciążania samego generatora. Jest ono w stanie wysterować małej mocy układ TTL LS. Na tym wyprowadzeniu należy minimalizować obciążenie pojemnościowe.

Wyświetlacz

Wyświetlacz jest multipleksowany przy wartości 500Hz z czasem wyświetlania cyfry równym 244µs i czasem wygaszania między cyframi wynoszącym 6µs. Kropka dziesiętna i wygaszanie zer nieznaczących zostały wprowadzone dla wyświetlaczy z kropką dziesiętną po prawej stronie; zera występujące po kropce dziesiętnej nie będą wygaszone. Wygaszanie zer nieznaczących będzie również niemożliwe, jeżeli licznik główny przepełni się. Wewnętrzna kontrola kropki dziesiętnej wyświetla częstotliwość w kHz, a czas w µs.

Układ ICM7226A jest zaprojektowany do wysterowania wyświetlaczy LED ze wspólną anodą przy prądzie szczytowym 25mA/segment, używając wyświetlaczy z V_F = 1.8V przy 25mA. Przy tych warunkach średni stały prąd będzie większy od 3mA.

Wyświetlacze ze wspólną katodą mogą być wysterowane przy prądzie szczytowym równym 15mA/segment, używając wyświetlaczy z V_F = 1.8V przy 15mA. Jeżeli potrzeba, to szeregowo z driverami segmentów można dać rezystor ograniczający prąd wyświetlacza. W celu uzyskania maksymalnej jasności świecenia wyświetlacza napięcie zasilania V_{DD} może być podniesione do 6V.

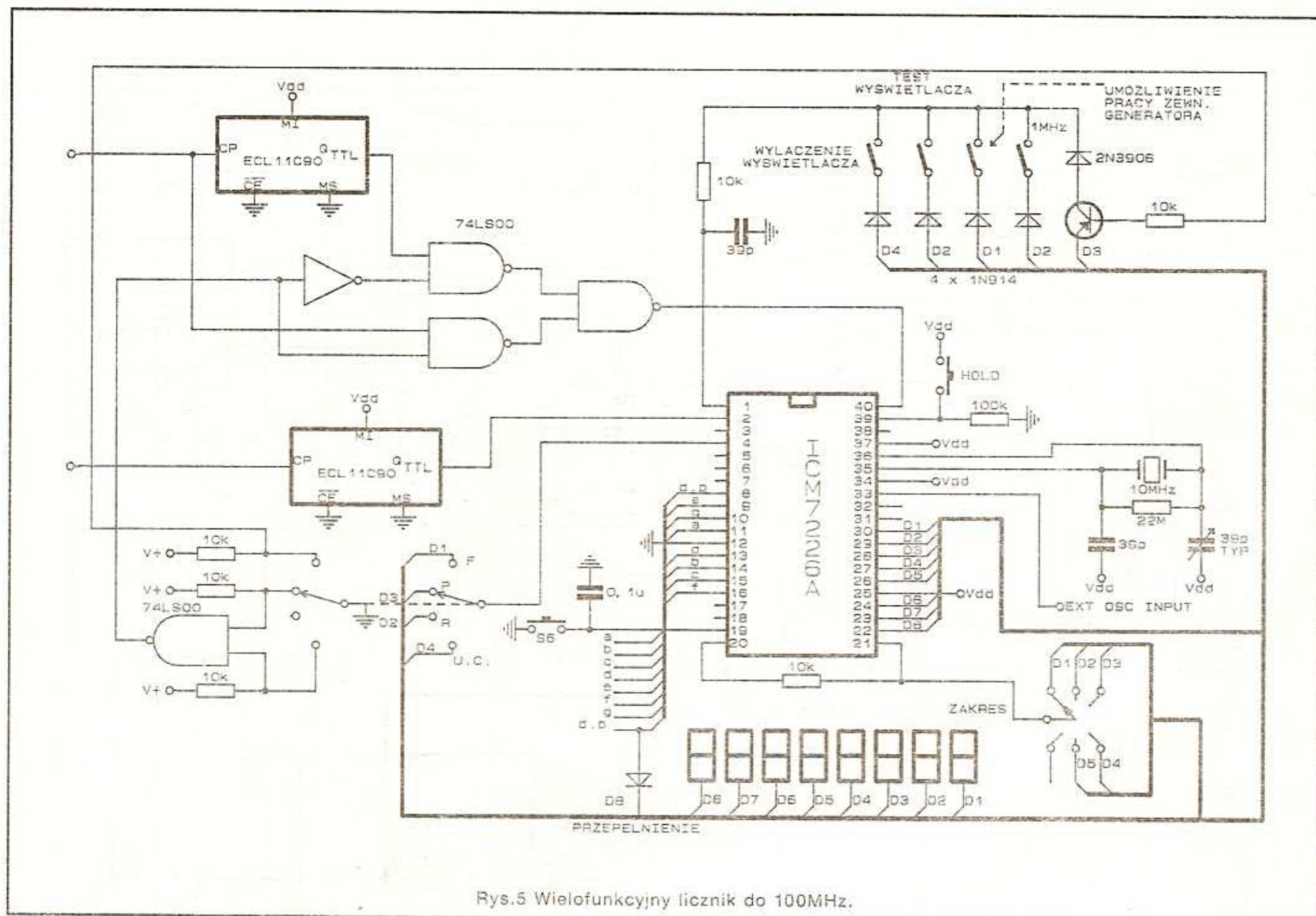
Wyjścia SEGment i Digit w obydwu układach, tj. 7226A i B nie są wprost kompatybilne zarówno z układami serii TTL i CMOS. Dlatego wykorzystanie tych wyjść jako sygnałów logicznych może wymagać dopasowania poziomu przy pomocy dodatkowych tranzystorów. Zewnętrzne zatrzaskiwanie powinno być wykonane na narastającym zboczu sygnału cyfrowego.

Dokładność

Błędy w uniwersalnym liczniku (Universal Counter) są spowodowane dryftem kwarcu i kwantyzacją błę-

c.d. ze str. 5

mgr inż. Jolanta Dąbrowska



Rys.5 Wielofunkcyjny licznik do 100MHz.

dów. W trybach: częstotliwość, okres i przedział czasu sygnał doprowadzony z generatora jest wykorzystany zarówno w liczniku odniesienia jak i w liczniku głównym, w związku z tym błąd w częstotliwości generatora spowoduje taki sam błąd w pomiarze.

W dodatku w dowolnych pomiarach cyfrowych występuje naturalna kwantyzacja błędu ±1 zliczenie. Błąd ten jest redukowany przez wyświetlenie większej ilości cyfr.

W trybie "częstotliwość" maksymalna dokładność jest uzyskiwana dla wysokiej częstotliwości na wejściach, a w trybie "okres" maksymalną dokładność uzyskuje się dla niskiej częstotliwości wejściowej.

W trybie "przedział czasu" maksymalny błąd wynosi 1 zliczenie na przedział.

Zastosowanie

Układ ICM7226 został zaprojektowany jako kompletny, samodzielny, uniwersalny licznik (Universal Counter) lub do wykorzystania ze wstępnymi dzielnikami częstotliwości i innymi układami w wielu różnych zastosowaniach.

Ponieważ A IN i B IN są wejściami cyfrowymi, to w wielu zastosowaniach wymagany jest dodatkowy układ do buforowania wejścia, wzmocnienia, histerezy i przesunięcia poziomu, aby otrzymać żądane napięcia cyfrowe. W wielu zastosowaniach do buforowania wejścia może być użyte źródło sterowane FET i liniowy odbiornik ECL1016 dla wzmocnienia i histerezy, w celu uzyskania wysokiej impedancji wejściowej, czułości i szerokości pasma. Przy wykorzystaniu wstępnych dzielników częstotliwości TTL lub wejściowych buforów konieczny jest rezystor podciągający, podłączony do V_{DD}, aby uzyskać optymalne napięcie na wejściach A IN i B IN. Jeżeli nie są wymagane wstępne dzielniki częstotliwości, to na układzie ICM7226 można zbudować licznik uniwersalny o minimalnej liczbie elementów jak pokazano na Rys.3.

Dla częstotliwości wejściowych do 40MHz układ pokazany na Rys.4 może posłużyć do wykonania licznika częstotliwości i okresu. Aby uzyskać prawidłową wartość przy pomiarze okresu i częstotliwości konieczne jest obniżenie częstotliwości generatora (10MHz) do wielkości 2.5MHz. Wówczas wydłuży się czas pomiędzy pomiarami do 800ms, a częstotliwość multipleksowania wyświetlacza spadnie do 125Hz.

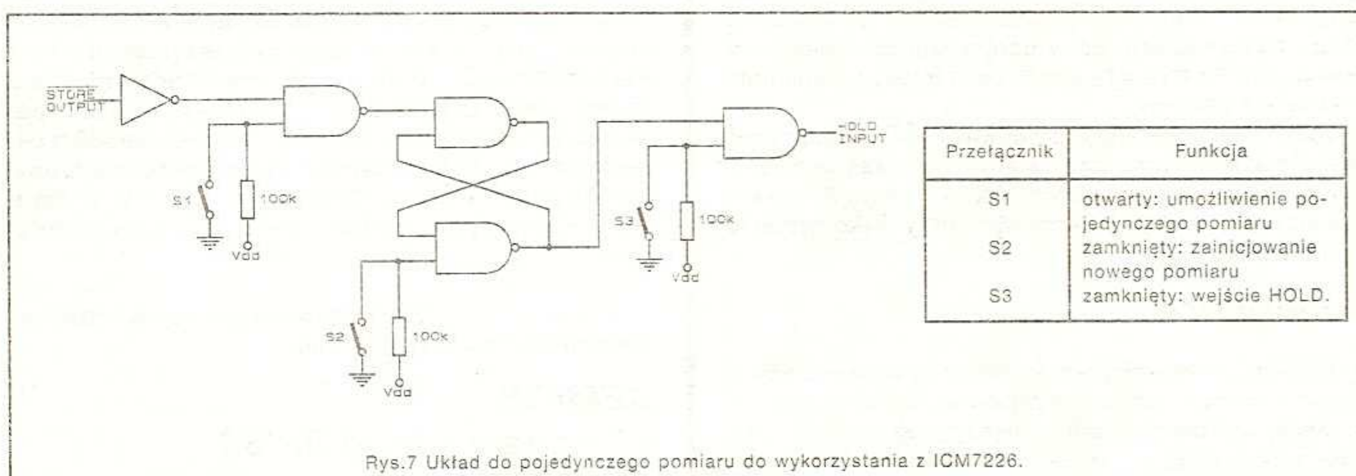
Jeżeli częstotliwość wejściowa jest wstępnie podzielona przez 10, częstotliwość oscylatora może pozostać 10MHz lub 1MHz, lecz kropka dziesiętna musi zostać przesunięta.

Rys.5 pokazuje wykorzystanie wstępnego podzielenia częstotliwości przez 10 w trybie "częstotliwości".

Dodatkowy układ logiczny umożliwia 7226 zliczanie

ze str. 6

Rys.6 Licznik częstotliwości i okresu do 100MHz.

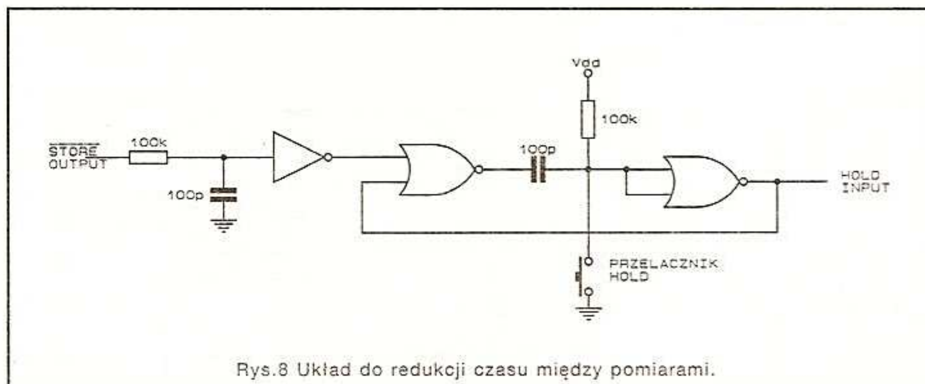


Przełącznik	Funkcja
S1	otwarty: umożliwienie pojedynczego pomiaru
S2	zamknięty: zainicjowanie nowego pomiaru
S3	zamknięty: wejście HOLD.

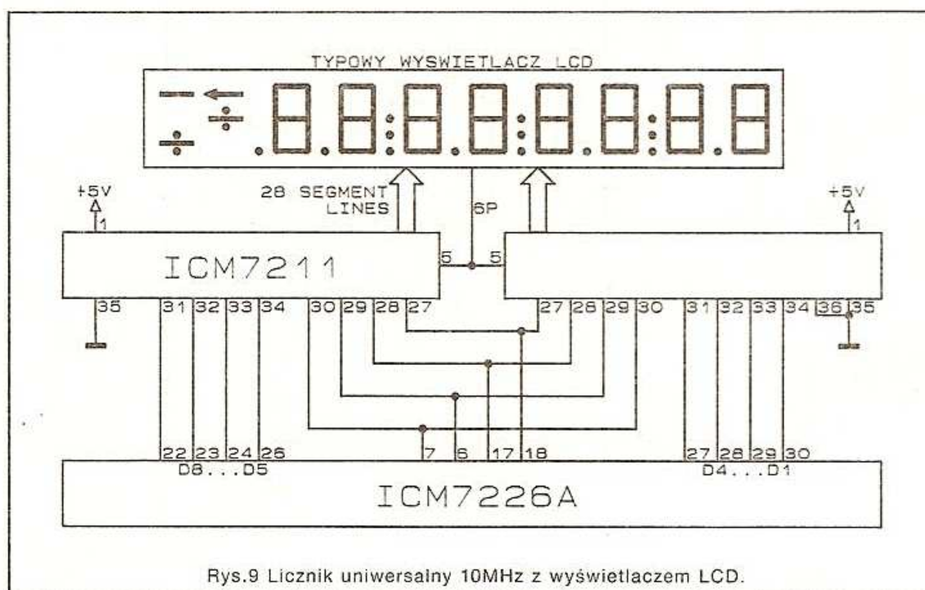
Rys.7 Układ do pojedynczego pomiaru do wykorzystania z ICM7226.

wejścia bezpośrednio w trybie "okres" z maksymalną dokładnością. Rys.6 pokazuje wykorzystanie analogowego multipleksera CD4016 do zmultipleksowania z powrotem wyjść cyfrowych do wejścia FUNCTION.

Układ pokazany na Rys.7 może być wykorzystany w dowolnym pokazanym schemacie aplikacyjnym jako wprowadzenie pracy w trybie pojedynczego pomiaru. Wykorzystuje on wyjście STORE do ustawienia ICM7226 w tryb zatrzymania (HOLD). Wejście HOLD może być również wykorzystane do zredukowania czasu między pomiarami. Układ z Rys.8 podaje krótki impuls na wejście HOLD, wkrótce po tym jak STORE



Rys.8 Układ do redukcji czasu między pomiarami.



Rys.9 Licznik uniwersalny 10MHz z wyświetlaczem LCD.

osiągnie stan niski. Nowy pomiar może być zainicjowany przy końcu impulsu na wejściu HOLD. Układ ten redukuje czas między pomiarami z 200ms do mniej niż 40ms. Wykorzystanie go w połączeniu ze schematem aplikacyjnym z Rys.4 redukuje czas między pomiarami z 1600ms do 800ms.

ICM7226 może współpracować z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi pod warunkiem zastosowania dwóch driverów sterujących ICM7211 (Rys.9) oraz z wyświetlaczami fluorescencyjnymi przy wykorzystaniu driverów ICM7235.

Generator

Generator jest komplementarnym inwerterem FET o wysokim wzmocnieniu. Aby zapewnić odpowiednią polaryzację wejścia oscylatora między jego wyjście i wejście należy włączyć rezystor o wartości 10MΩ lub 22MΩ. Generator jest przystosowany do współpracy z równoległym rezonatorem kwarcowym 10MHz z obciążeniem pojemnościowym 22pF i rezystancją szeregową mniejszą od 35Ω.

W przypadkach, gdy wykorzystywane są niedekadowe wstępne dzielniki częstotliwości, pożądane będzie zastosowanie kwarcu różnego od 10MHz lub 1MHz. W tym przypadku zarówno częstotliwość multipleksowania jak i czas pomiędzy pomiarami będą różne. Częstotliwość multipleksowania wynosi

$$\text{fmux} = \frac{\text{fosc}}{2\text{x}10^4}$$

dla 10MHz
i

$$\text{fmux} = \frac{\text{fosc}}{2\text{x}10^3}$$

dla 1MHz.

Czas pomiędzy pomiarami wynosi

$$\frac{2\text{x}10^6}{\text{fosc}}$$

dla 10MHz
i

$$\frac{2\text{x}10^5}{\text{fosc}}$$

dla 1MHz.

Buforowane wyjście generatora powinno być wykorzystane jako punkt kontrolny lub do wysterowania dodatkowego układu logicznego; wyjście to może wysterować jeden układ TTL LS małej mocy. Jeżeli wyjście to służy do wysterowania układu CMOS lub wejścia zewnętrznego generatora, to między V_{DD} a to wyjście, należy włączyć rezystor 10kΩ.

Kwarc i elementy generatora powinny być umieszczone blisko chipa, aby zminimalizować zakłócenia od innych sygnałów. W szczególności sprzężenie do BUFFered OSCillator OUTput i EXTernal OSCillator INput do OSCillator OUTput lub OSCillator INput może spowodować niepożądane przesunięcie częstotliwości generatora. Aby zminimalizować to sprzężenie, końcówki 34 i 37 powinny być podłączone do V_{DD} lub V_{SS} i obydwa te sygnały powinny być z dala od obwodu generatora.

Opracowano na podstawie materiałów reklamowych nadesłanych przez firmę:

SEMICS
ul. Mieszka I-go 82/83
71-070 Szczecin
tel. 825-737;
fax 825-775;
tlx 425-793

mgr inż.
Robert Krzysztofek

ELEKTRONIK
Nr 5 HOBBY 1993

Wskaźnik pola E–M

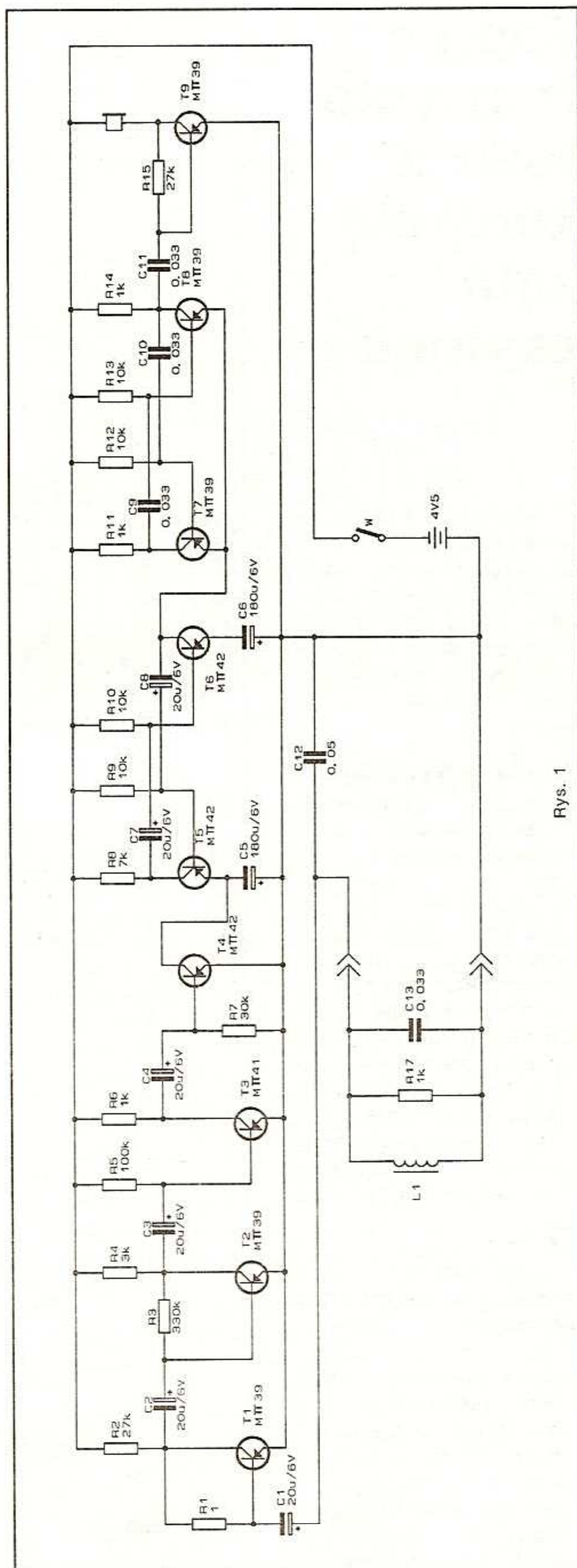
Przyrząd według schematu na rys.1 służy do wykrywania obecności napięcia w sieciach elektrycznych o częstotliwości przemysłowej. Można go również wykorzystać do szukania przebiegu trasy ukrytych sieci elektrycznych.

Wskaźnik składa się z czujnika, trzystopniowego odbiornika (wzmacniacz napięcia sygnału na tranzystorach T1–T3), klucza tranzystorowego z kondensatorem ładującym (T4), generatora impulsów czasowych (T5, T6), generatora sygnału (T7, T8) i wzmacniacza m.cz. (T9).

W przyrządzie może być wykorzystany czujnik indukcyjny, jak również elektryczny. Pierwszy z nich stanowi cewka L1 z cylindrycznym rdzeniem ferrytowym średnicy 8mm i długości 50mm. Cewka ma trzy sekcje po 800 zwojów drutu o średnicy 0,06mm. W celu zwiększenia czułości włączony jest równolegle kondensator C13. Natomiast czujnik reagujący na składową elektryczną pola e–m stanowi metalowy pręt o średnicy 3–4mm i długości 150–200mm podłączony w punkcie a.

Napięcie sygnału odbieranego przez czujnik jest wzmacniane i wchodzi na bazę klucza T4. Klucz przełącza się przy określonej wartości napięcia na jego bazie. Poprzez otwarty klucz napięcie zasilające podawane jest na generator impulsów czasowych, który zaczyna wytwarzać sygnały z częstotliwością 2Hz. Obciążeniem tego generatora jest generator sygnału, który włącza się podczas każdego półokresu, w którym otwarty jest tranzystor T6, dając impulsy o częstotliwości 2,5kHz. W ten sposób obecność sygnału na wejściu sygnalizowana jest w słuchawce jako przerywany ton o częstotliwości 2,5kHz. Przy napięciu sieci 220V przyrząd pozwala wykryć obecność napięcia do odległości 1m.

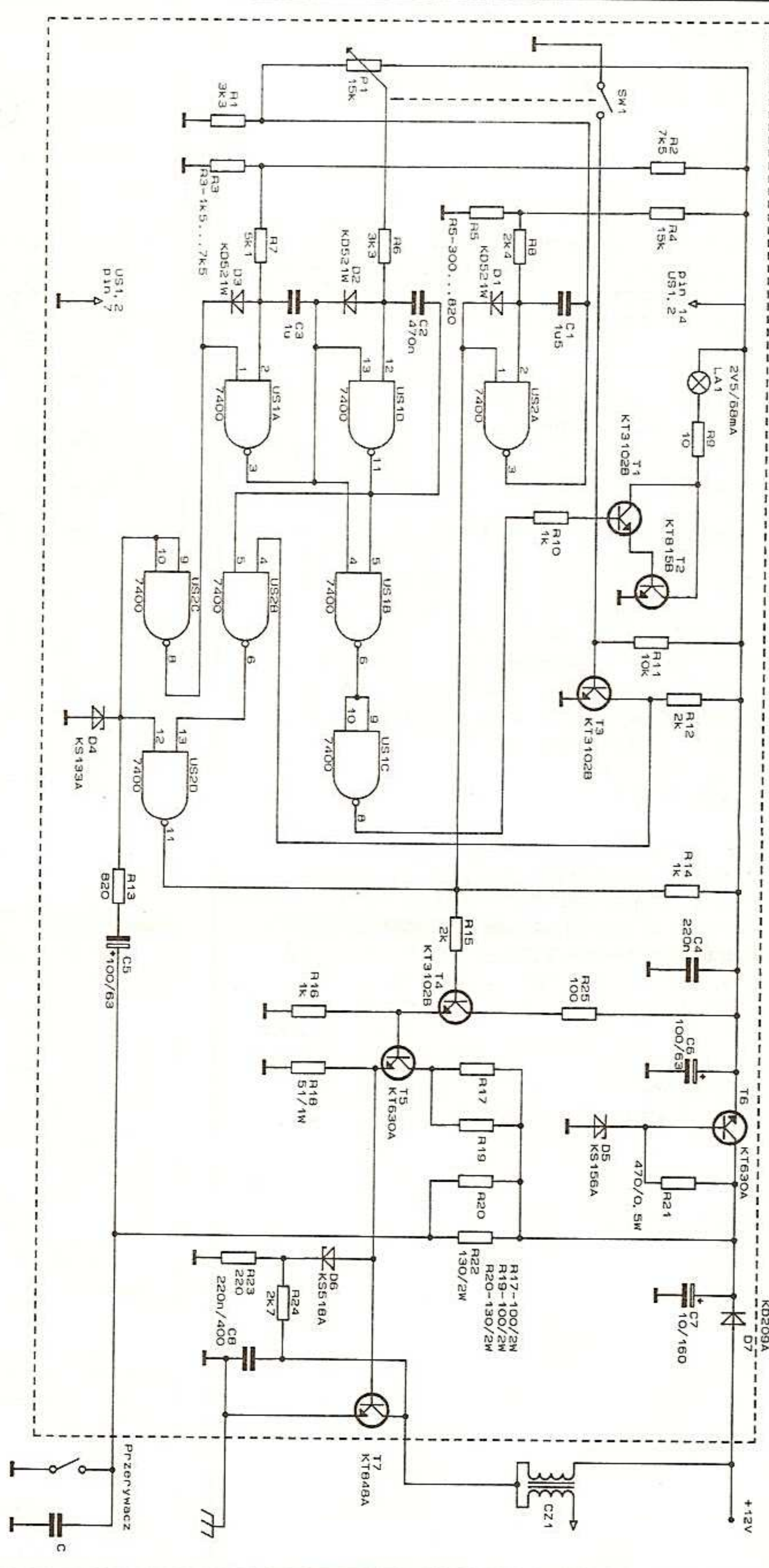
Opracowano na podstawie:
Radiolubitelskije schemy–Izdatielstwo Technika



Rys. 1

Leszek Madeja

Zapłon tranzystorowy z korekcją kąta zapłonu



Rys. 1 Schemat ideowy zapłonu elektronicznego "EKO"

Urządzenie "EKO" przeznaczone jest do pracy w układzie zapłonowym samochodów osobowych ВАЗ, АЗЛК, ИЖ, z cewkami zapłonowymi typu Б 115, Б 117 i ich modyfikacjami. Zastosowanie urządzenia "EKO" powoduje:

1. pracę silnika bez stuków przy użyciu paliwa o niższej liczbie oktanowej,
2. większą energię iskry, zmniejszenie toksyczności spalin, mniejsze zużycie silnika i styków przerywacza,
3. zabezpieczenie cewki zapłonowej przed przegrzaniem i uszkodzeniem przy niepracującym silniku i włączonym zapłonie,
4. wygodę i prostotę ustawienia bezstukowej pracy silnika po zatankowaniu, w trakcie jazdy samochodu.

Dane techniczne urządzenia podawane przez producenta są następujące:

1. ustawienie zdalne (potencjometrem) kąta opóźnienia zapłonu w zakresie do 15 stopni (na obrotach jałowych), względem początkowego kąta opóźnienia ustawionego na rozdzielaczu zapłonu,

2. płynne automatyczne zmniejszanie ustawionej wartości opóźnienia do wartości początkowej w miarę wzrostu obrotów silnika, aż do osiągnięcia wartości kąta opóźnienia zapłonu ustawionej na rozdzielaczu przy osiągnięciu 3000...3600 obr./min.
3. zasilanie 12V/3A
4. zakres temperatur pracy -40...+75°C

Potencjometr z wyłącznikiem (P1, SW1) oraz żaróweczka LA1 umieszczone są w kabinie kierowcy. Cały układ elektroniczny w komorze silnika.

Gdy w zbiorniku znajduje się benzyna o liczbie oktanowej wymaganej dla danego typu pojazdu, to układ opóźnienia jest wyłączony (SW1 rozwarty). Układ "EKO" pełni wówczas tylko funkcję elektronicznego przerywacza. Jeżeli zbiornik paliwa napełnimy benzyną o niższej liczbie oktanowej, wówczas załączamy układ opóźnienia, a samą jego wartość ustawiamy potencjometrem P1. Producent zaleca to robić w sposób następujący. Przy rozgrzanym silniku, jadąc płaskim odcinkiem drogi z prędkością 45...50 km/h, gwałtownie i do oporu naciskamy pedał gazu. Powinny na krótko pojawić się i zniknąć stuki detonacyjne. Jeżeli stuki nie zanikają, to wartość opóźnienia jest źle dobrana i należy ją skorygować.

Mimo, że perspektywy są kuszące (możliwość jazdy na "tańszej" benzynie!), wszelkie eksperymenty z układem zapłonowym należy polecić głównie wytrawnym "samochodziarzom" i elektronikom.

Wszystkie rezystory (za wyjątkiem R17...R22) typu MŁT 0,25 W ±5%.

Użyte elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

1. D1...D3	-	КД521В (BAP795, BAVP17...21, itp.)
2. D4	-	КС133А (dioda Zenera 3V3/300mW, np. BZP683-C3V3)
3. D5	-	КС156А (dioda Zenera 5V6/300mW, np. BZP683-C5V6)
4. D6	-	КС518А (dioda Zenera 18V/1W, np. BZP650-C18)
5. D7	-	КД2Ø9А (BYP401-400)
6. T1, T3, T4	-	КТ31Ø2Б (BC107...109)
7. T2	-	КТ815Б (BD135)
8. T5, T6	-	КТ63ØА (brak danych)
9. T7	-	КТ848А (brak danych) (KT834A)
10. US1, US2	-	КМ155ЛА3 (UCY7400N, SN7400)

mgr inż.
Adam Sztorc

Timer do fotografii

Przekaźniki czasowe, nazywane także timerami, przeznaczone są do włączania i automatycznego wyłączania zasilania różnych przyrządów elektrycznych pracujących przez wcześniej ustalony czas. Takie elektroniczne automaty najczęściej szeroko stosowane są w fotografii, dla włączenia na określony z góry czas powiększalnika zasilanego z sieci elektroenergetycznej. Przedstawione poniżej urządzenie automatycznego odmierzania czasu ekspozycji powiększalnika, zbudowane jest na układach scalonych cyfrowych TTL i zasilane z wewnętrznego zasilacza stabilizowanego przyłączonego do sieci prądu zmiennego oraz pozwala ustanawiać czas w dwóch podzakresach:

I od 1 ÷63s z dokładnością co 1s,
II od 1 ÷ 63min. z dokładnością co 1min.

Dokładność odmierzanego czasu zależy od stabilności częstotliwości generatora taktującego zbudowanego na czterech bramkach NAND układu scalonego UCY7400N.

Zasada działania

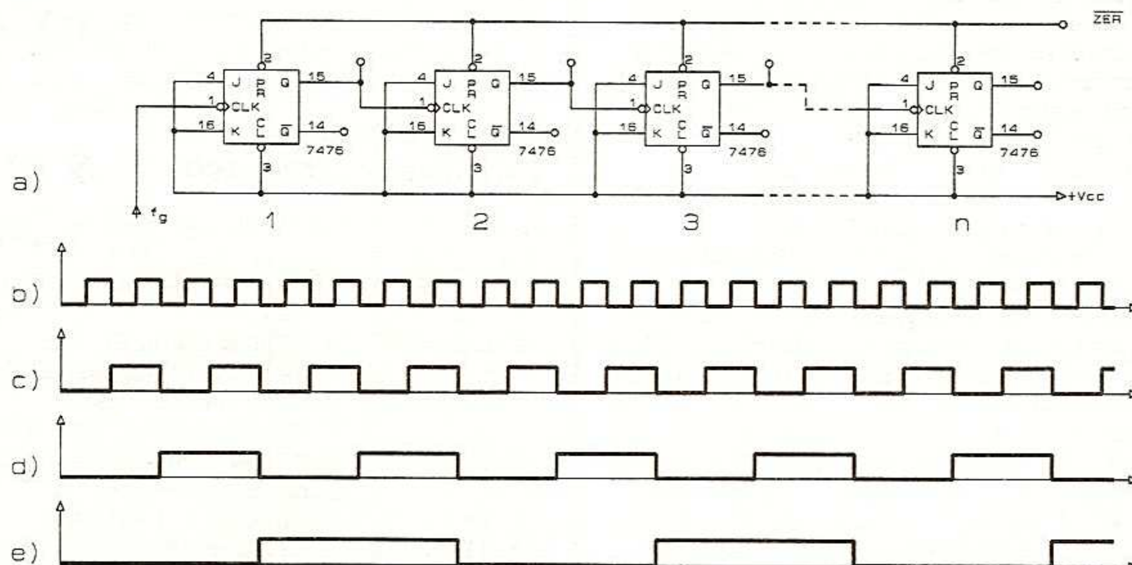
Zasada działania opisywanego zegara do fotografii oparta jest na dzieleniu częstotliwości generatora taktującego, wytwarzającego impulsy prostokątne. Do tego celu najlepiej nadają się przerzutniki.

Przerzutniki są elementarnymi układami sekwencyjnymi, stosowanymi do budowy m.in. rejestrów, liczników, dzielników, pamięci. Właściwością przerzutnika jest utrzymanie swojego stanu w czasie między pojawieniem się dwóch sygnałów przełączających (impulsów wyzwalających lub zegarowych). Każdy pzerzutnik jest w stanie zapamiętać stan logiczny "1" lub "0". W naszym przypadku do dzielenia częstotliwości generatora taktującego wykorzystywane są przerzutniki J-K.

Przerzutnik J-K ma wejścia programujące "J-K", wejście liczące "C" (trigger), ustawiające "S" oraz zerujące "R". W przypadku przerzutnika J-K w procesie przełączania bierze udział zarówno zbocze narastające jak i opadające impulsu zegarowego. Przerzutnik ten składa się z dwóch części: "master" oraz "slave" (z ang. główny i podporządkowany). W czasie narastania zbocza informacja zostaje wprowadzona do części "master", podczas opadania zbocza - "przepisana" z części "master" do "slave" oraz na wyjścia "Q" i "$\overline{Q}$". Zatem zmiana stanów na wyjściach "Q" i "$\overline{Q}$" zrealizowana jest przez zbocze ujemne impulsu zegarowego.

c.d. ze str. 11

mgr inż. Adam Sztorc



Rys.1 Dzielnik częstotliwości "przez 2"
a – schemat logiczny; b – przebiegi na wejściu C funktora nr 1; c,d,e – przebiegi na wyjściach Q_1, Q_2, Q_3.

Przedstawiony na Rys.1 dzielnik "przez 2" zbudowany jest z kaskady przerzutników J–K zawartych w układach scalonych typu UCY7476N. Wejścia programujące są przyłączone do "plusa" napięcia zasilającego, a więc istnieje na nich stan "1". Częstotliwość z generatora (fg) podawana jest na wejście zegarowe (sterujące) przerzutnika. Przyłączenie wejść "J" oraz "K" do źródła zasilania, a więc istnienie na nich stanu "1" powoduje, że na wyjściu przerzutnika, po każdym opadającym zboczu impulsów sterujących, stan będzie zmieniał się na przeciwny do poprzednio istniejącego. Przedstawiono to na wykresach z Rys.1 c,d,e. W ten sposób na wyjściu przerzutnika otrzymamy częstotliwość dwukrotnie mniejszą od podanej na wejście zegarowe. Wejścia $\overline{S}$ i $\overline{R}$ są przyłączone także do "plusa" napięcia zasilającego, przy czym wejście "R" jest wejściem "zerującym" i przełączenie "zera" powoduje wyzerowanie przerzutnika.

Rozpatrując dzielniki "przez 2" i "przez 4" można łatwo zauważyć (patrz Rys. 1e), że w przypadku dołączenia jeszcze jednego funktora spełniającego funkcję dzielnika "przez 2", otrzymalibyśmy dzielnik "przez 8". Widać stąd, że od ilości funktorów zależy stopień podziału dzielnika. Przy stosowaniu zasad budowy dzielników "przez 2" i "przez 4" łatwo zauważyć, że zależność pomiędzy stopniem podziału dzielnika, a ilością funktorów jest następująca:

$$k = 2^n - 1$$

przy czym:
k – stopień podziału dzielnika,
n – ilość funktorów.

Przykładowy dzielnik "przez 2" przedstawiony jest na Rys.1a, a przebiegi na poszczególnych wyjściach – na Rys. 1c–e. Na wyjściu ostatniego funktora otrzymamy żądany przebieg, który w przypadku dzielnika "przez 2" jest przebiegiem symetrycznym. Stosując, jak w naszym przypadku, 6 przerzutników J–K dzielących każdy "przez 2" otrzymamy stopień podziału 2^6-1, tj. 64–1=63 (Rys.2).

Układ elektryczny

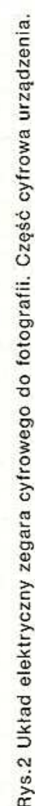
Zasadniczy schemat ideowy cyfrowego zegara ciemniowego przedstawiono na Rys.2. Funkcjonalny schemat elektryczny zegara złożony jest z następujących bloków:

- generatora przebiegów prostokątnych o częstotliwości 1Hz,
- dzielników częstotliwości dzielących przez 6 i 10,
- dzielnika częstotliwości dzielącego przez 2^6-1,
- układu logiki i sterowania
- układu sygnalizacji i wyzwalania triaka (Rys.3).

W opisywanym zegarze zastosowano prosty układ stabilnego generatora impulsów prostokątnych o częstotliwości 1Hz z układem scalonym US1 i dwoma tranzystorami T1, T2 o przewodności p–n–p. Przy podanej na schemacie pojemności kondensatorów C1, C2, częstotliwość impulsów wynosi 1Hz. Z pomocą wspomnianego wyżej stopnia złożonego z bramek US1A ÷ US1D oraz tranzystorów formują się impulsy prostokątne, które podawane są do wejścia bramki US2A (końcówka 1), a następnie poprzez bramkę US2B po zanegowaniu przechodzą do dzielnika częstotliwości złożonego z liczników US3 i US4. Aby impulsy prostokątne z generatora taktującego mogły dostać się do wejścia licznika US3 końcówka 1, na końcówce 2 bramki US2A musi występować "1" logiczna. Dziel-

mgr inż.
Adam Sztorc

c.d. ze str. 12



Rys.2 Układ elektryczny zegara cyfrowego do fotografii. Część cyfrowa urządzenia.

c.d. ze str. 13

mgr inż. Adam Sztorc

nik częstotliwości złożony z liczników US3 i US4 wykorzystywany jest do pracy zegara na zakresie "x 1min". Na zakresie pracy zegara "x 1s" impulsy prostokątne dostają się do wejścia bramki US2C końcówka 9 z pominięciem liczników US3 i US4. Licznik US3 włączony jest do pracy w układzie dzielenia przez 6, a licznik US4 - w układzie dzielenia przez 10. W ten sposób na wyjściu bramki US2B (końcówka 6) pojawiają się impulsy co 1s, a na wyjściu układu US4 (końcówka 11) - co 1min. Z wyjść tych układów poprzez kontakty przełącznika S1.1 i jego ruchomy kontakt, impulsy podaje się do wejścia (końcówka 9 układu US2C) układu odliczania czasu po zanegowaniu impulsów przez bramkę US2D. Układ odliczania czasu złożony jest z liczników J-K układów US5 ÷ US7. Liczniki włączone są do układu kaskadowo, a ich wyjścia podłączone są poprzez przełączniki S2.1 ÷ S7.1 do wejść bramki US8. Wspomnianymi przełącznikami zadajemy żądany czas odmierzania w sekundach lub minutach w zależności od położenia ruchomego kontaktu przełącznika S1.1. Dla przykładu w przedstawionych na rysunku położeniach przełączników S2.1 ÷ S7.1, zaprogramowany czas odmierzania wynosi 20s. W tym miejscu warto wspomnieć o przełączniku S1.2, który jest sprzężony z przełącznikiem S1.1. Ruchomy zestyk przełącznika S1.2 podłączony jest do diod świecących D3 lub D4 w zależności od jego położenia oraz od wyjścia przerzutnika astabilnego o częstotliwości 1Hz (końcówka 1 bramki US1D). Diody świecące D3 lub D4 w zależności od położenia przełącznika S1.2 będą zapalały się lub gasły z częstotliwością 1Hz sygnalizując wybrany zakres potrzebnego czasu odmierzania "x 1s", ewentualnie "x 1min".

Jak tylko odmierzany czas zakończy się, a znaczy to, że na wejściach układu scalonego US8 pojawią się same 1 logiczne, na wyjściu bramki US8 końcówka 8 wystąpi sygnał logicznego 0. Następnie sygnał logicznego 0 podaje się do końcówek: 4 układu scalonego US11B, 10 bramki US10B, 4 bramki US10A. Na wyjściach tych bramek pojawi się logiczna 1, która spowoduje włączenie się sygnalizatora akustycznego zbudowanego na bramkach US12A i US12B, pojawienie się sygnału o poziomie logicznej 1 na końcówce 8 bramki US10B, a także logicznej 1 na wyjściu bramki US10A (końcówka 6); logiczne 0 z wyjścia US8 w efekcie spowoduje przerzut przerzutnika R-S zbudowanego z bramek US9A, US10A, przerzutnika R-S z bramek US9C, US10B oraz przerzutnika złożonego z bramek US11B, US10C. Na końcówce 3 bramki US9A pojawi się logiczne 0, które spowoduje zaświecenie diody świecącej D5 sygnalizującej "Stop". Pojawienie się natomiast sygnału logicznego o poziomie 1 na końcówce 8 bramki US10B wraz z 1 logiczną na końcówce 3 układu scalonego US11A da w efekcie pojawienie się 0 logicznego na końcówce 8 bramki US11C i zablokowanie tranzystora T3 pracującego w układzie wzmacniacza wykonawczego. Następuje wówczas zwolnienie zestyku Pk1, a tym samym przerwanie obwodu bramki triaka Ty1, co w efekcie spowoduje zgaśnięcie lampy powiększalnika. Sygnał logiczny o poziomie 1, jaki pojawił się na wyjściu bramki US11B (końcówka 6) wskutek wystąpienia 0 logicznego na wyjściu bramki US8 (końcówka 8) spowoduje włączenie się generatora małej częstotliwości zbudowanego na bramkach US12A, US12B. W słuchawce W66 rozlegnie się dźwięk przerywany z częstotliwością 1Hz sygnalizujący zakończenie odmierzanego czasu, pod warunkiem rozwarcia kontaktów przełącznika S8. Jeżeli zachodzi potrzeba wyłączenia sygnalizatora, zwłaszcza gdy pracujemy przy małych odmierzanych czasach, możemy to uczynić przez przełączenie przełącznika S8 (zwarcie przełącznika "Blokada brzęczyka" i zaświecenie się diody D6).

Włączony po zakończeniu odmierzania czasu zaprogramowanego wcześniej przełącznikami S1.1, S2.1 ÷ S7.1, generator małej częstotliwości będzie pracował do momentu wyłączenia go po przyciśnięciu przełącznika K2 ("Stop").

Praca zegara cyfrowego będzie możliwa przez wciśnięcie przełącznika K1 ("Start"). Liczniki przejdą na pracę dzielnika częstotliwości, przerzutnik R-S zbudowany z bramek US9A, US10A przechodzi do stanu aktywnego podając sygnał logiczny o poziomie 1 do wejścia bramki US9B. Bramka US9B oczekuje teraz narastającego zbocza impulsów zliczanych 1Hz lub 1/60Hz. Po przyjściu tego zbocza, w stan aktywny przechodzi drugi przerzutnik R-S (bramki US9C, US10B), otwierając bramkę US11C. Prąd tranzystora T3 przez przekaźnik Pk1 i jego zestyki włącza lampę powiększalnika. Jednocześnie napięcie niskiego poziomu wyjścia inwersyjnego przerzutnika R-S złożonego z bramek US9A, US10A oddziaływuje na R - wejścia liczników US3, US4 i ustawia je w wyjściowe robocze położenie. Od tego momentu zaczyna się odliczanie czasu trwania ekspozycji. Na wejściu 2 bramki logicznej US2A będzie poziom logiczny 1, przy którym przez ten element zaczną przechodzić impulsy na dzielnik częstotliwości złożony z liczników US3, US4, w przypadku pracy zegara na zakresie "x 1s" impulsy prostokątne o częstotliwości 1Hz podawane są bezpośrednio do bramki US2C (końcówka 9) z pominięciem liczników US3, US4. Z wyjścia bramki US2D (końcówka 11) impulsy prostokątne o częstotliwości 1Hz lub 1/60Hz kierowane są bezpośrednio do wejścia zegarowego przerzutnika J-K z układem scalonym US5A.

Dzielnik częstotliwości złożony z liczników US3, US4 dzieli częstotliwość sygnału taktującego przez 60. Do jego budowy użyto licznika UCY7492N(US3) zliczającego do 6 i licznika dziesiętnego UCY7490N zliczającego do 10. Licznik UCY 7492N zawiera w sobie 4 przerzutniki przy czym pierwszy z nich jest całkowicie wydzielony, natomiast 3 pozostałe przerzutniki są tak połączone ze sobą, iż dzielą przebieg prostokątny przez 6. Licznik dziesiętny UCY7490N składa się z 4 przerzutników J-K M-S; pierwszy z nich A jest całkowicie wydzielony (z wyjątkiem wspólnych dla wszystkich przerzutników wejść zerujących) i dzieli tylko przez 2, pozostałe trzy dzielą przez 5. Licznik jest wyposażony w wejścia zerujące $R_{0/1/}$ i $R_{0/2/}$, które poprzez bramkę NAND sterują wejścia zerujące przerzutników.

Pojawienie się 1 logicznej jednocześnie na obu tych wyjściach (wyprowadzenia 2 i 3) zeruje licznik, który może następnie liczyć dopiero po skasowaniu stanu 1 tych wejść.

Bramka US8 (typu UCY7430) służy do dekodowania zawartości dzielnika dzielącego kolejno przez 2 złożonego z przerzutników J–K, składające się następnie na układ scalony typu UCY7476; w jednym układzie scalonym typu UCY7476 znajdują się dwa przerzutniki J–K. W chwili, gdy na wszystkich wejściach bramki US8 typu UCY7430 będą stany "1", wyjście bramki US8 wyzeruje 3 przerzutniki R–S, powodując przejście układu w stan "Stop". Na obu wejściach bramki US11C będą jedynki i tranzystor T3 zostanie zatkany – lampa powiększalnika zgaśnie.

Rozpoczęcie nowego odmierzania czasu przez zegar cyfrowy, po zakończeniu ostatniego cyklu pracy, następuje przez przyciśnięcie przycisku K1 ("Start"). Jak tylko naciśniemy przycisk K1, przerzutnik R–S złożony z bramek US9A, US10A przechodzi w położenie jedynkowe. Następnie tranzystor T3 włącza triak Ty1, który przyłącza lampę powiększalnika do sieci i lampa zapala się. Po zakończeniu odmierzania czasu przez zegar cyfrowy pojawia się, jak było powiedziane powyżej, poziom 0 logicznego na wyjściu bramki US8 (końcówka 8). Przerzutnik R–S złożony z bramek US9A, US10A, a także dwa pozostałe przerzutniki R–S, wraca w położenie wyjściowe i lampa powiększalnika gaśnie. Zatrzymanie cyklu pracy zegara i odłączenie lampy powiększalnika, dokonuje się przez przyciśnięcie przycisku K2 ("Stop"). Po przyciśnięciu przycisku K2 następuje również zablokowanie bramki US2A dla impulsów generatora taktującego oraz wyzerowanie liczników impulsów prostokątnych.

Przycisk K3 ("Kadr") służy do włączenia lampy powiększalnika, na czas nieokreślony, na przykład przy ustawianiu ostrości obrazu, a przycisk K2 – do natychmiastowego wyłączenia żarówki powiększalnika i przejścia całego urządzenia w stan oczekiwania.

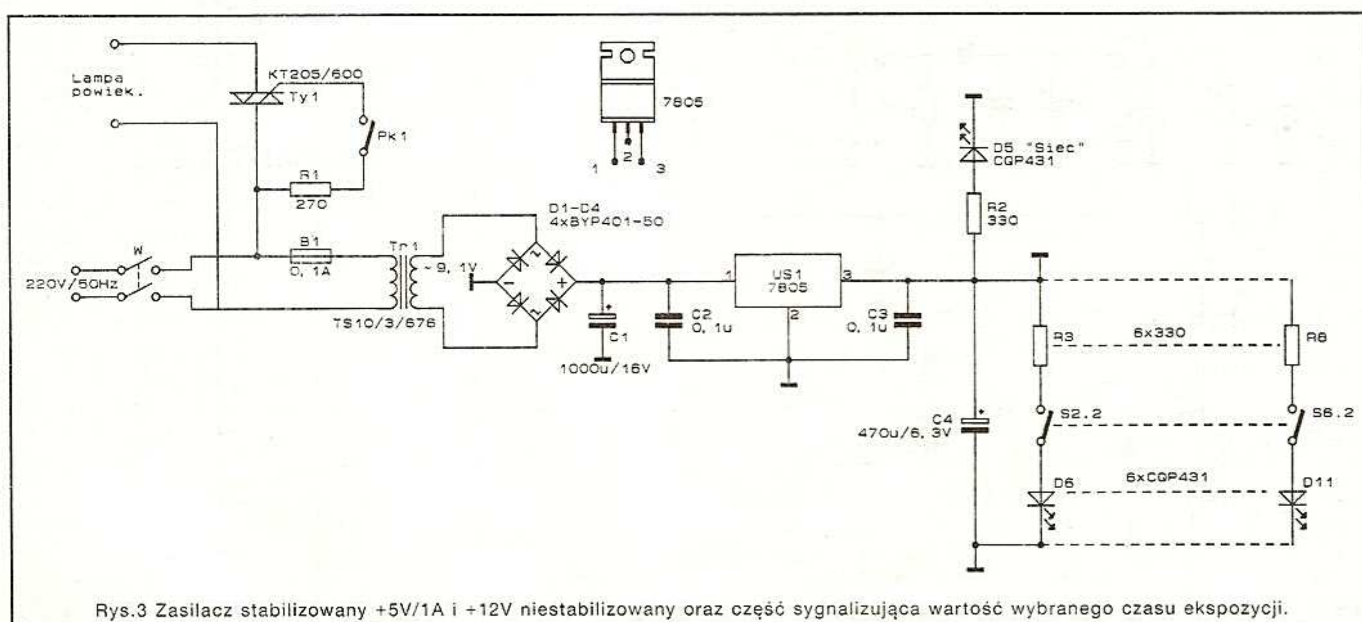
Przyciski "Start", "Stop", "Kadr" są przyciskami niestabilnymi, a jako wyłączniki programujące oraz przycisk S8 ("Blokada brzęczyka") zastosowano przyciski bistabilne Isostat.

Diody świecące D6 ÷ D11 typu CQP431 znajdujące się w układzie zasilacza (Rys.3), a załączane przełącznikami S2.2 ÷ S6.2 sygnalizują zaprogramowany czas świecenia się lampy powiększalnika.

Układ zasilacza

Do zasilania całego urządzenia zastosowano zasilacz sieciowy, przy czym do zasilania monolitycznych układów scalonych cyfrowych wykorzystano zasilacz stabilizowany napięcia dodatniego +5V/1A oraz niestabilizowany zasilacz napięcia +12V przeznaczony do zasilania wzmacniacza wykonawczego z tranzystorem T3, w obwodzie kolektora którego znajduje się przekaźnik Pk1. W zasilaczu stabilizowanym +5V użyto monolityczny stabilizator napięcia dodatniego µA 7805. Jest to układ elementarnie prosty. Stabilizator może pracować bez żadnych elementów zewnętrznych. Zaleca się jednak stosowanie kondensatorów wejściowego i wyjściowego. Kondensator wejściowy C2 jest wymagany wtedy, gdy stabilizator znajduje się w pewnej odległości od filtru prostownika. Kondensator C3 poprawia parametry dynamiczne układu.

Transformator sieciowy Tr1 bloku zasilania najlepiej użyć gotowy, fabryczny; może to być typu TS10/3/676. W celu zapewnienia dużej odporności urządzenia na zakłócenia pochodzące głównie od transformatora sieciowego, należy na każde 6 ÷ 7 układów scalonych, na płycie montażowej przylutować równolegle do ścieżek napięcia zasilającego po 2 kondensatory; jeden o pojemności 47nF, a drugi elektrolityczny – o pojemności 22µF/10V.



Rys.3 Zasilacz stabilizowany +5V/1A i +12V niestabilizowany oraz część sygnalizująca wartość wybranego czasu ekspozycji.

c.d. ze str. 15

mgr inż. Adam Sztorc

Uruchomienie

Jeśli montaż zegara cyfrowego do ciemni fotograficznej był wykonany poprawnie, bez błędów i wykorzystane układy scalone oraz pozostałe elementy sprawne, uruchomienie urządzenia nie jest potrzebne, z wyjątkiem doboru właściwego rezystora R1 lub R2 tak, aby częstotliwość generatora taktującego impulsów prostokątnych wynosiła 1Hz.

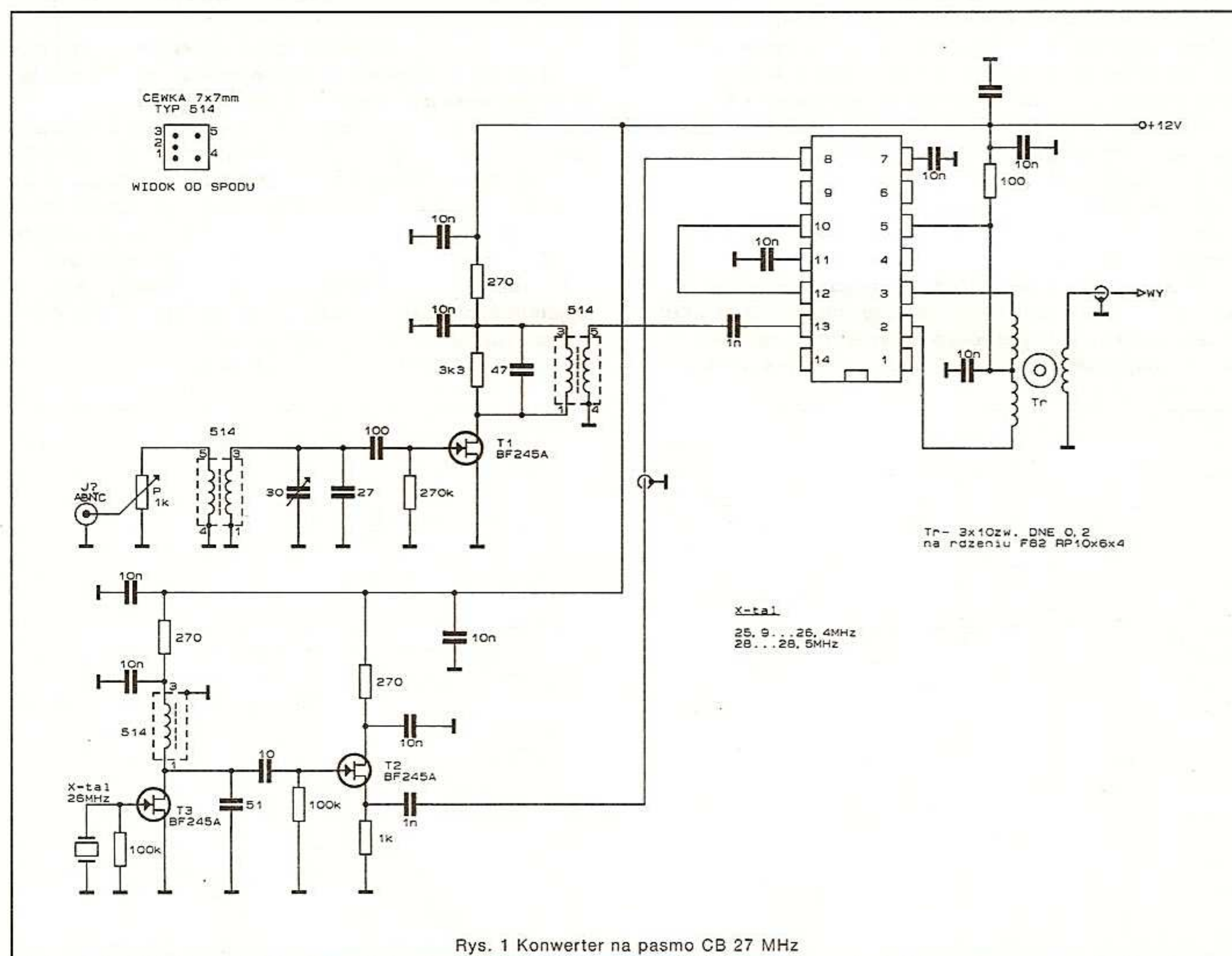
FOTO

Andrzej Kusiak

Konwerter na pasmo CB 27 MHz

Stary, niepotrzebny radioodbiornik samochodowy z zakresem fal średnich (niepotrzebny, bo zastąpił go nowszy radioodtwarzacz) można przystosować do odbioru stacji z pasma CB 27MHz dołączając do niego opisany tu konwerter. Możliwy jest przy tym odbiór stacji pracujących emisjami AM i FM (na zboczu krzywej rezonansu).

Schemat konwertera przedstawiono na Rys.1. Sygnał z anteny poprzez regulowany tłumik (potencjometr P) jest wzmacniany we wzmacniaczu w.cz. na tranzystorze polowym T1. We wzmacniaczu zastosowano cewki produkcji fabrycznej 7x7mm, typ 514. Sygnał ze wzmacniacza jest następnie podawany na mieszacz na układzie scalonym US1 – UL1042 z szerokopasmowym



Rys. 1 Konwerter na pasmo CB 27 MHz

KF

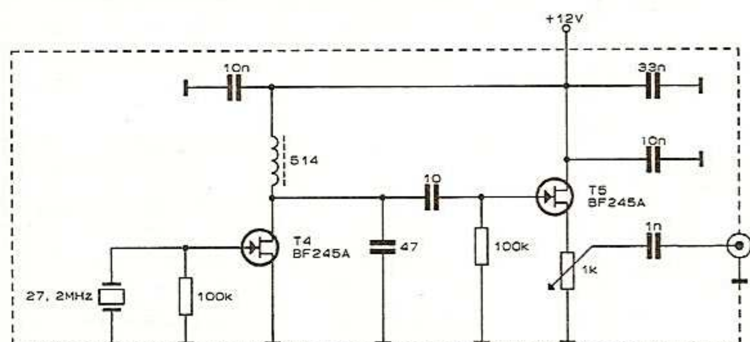
TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BFS 17E	PHI	Si-NPN	=BFS 17	=	=		35
BFS 17R	MUL	Si-NPN	=BFS 17	=	BFR 53R; BFR 92R		35b
BFS 18	SIE	Si-NPN	Min-HF	200MHz	BCW 31-33; BCW 70-71; BFS 20		35
BFS 18R	MUL	Si-NPN	=BFS 18	=	BCW 31-33R; BCW 70-71R; BFS 20R		35b
BFS 19	SIE	Si-NPN	Min-HF	260MHz	BCW 31-33; BCW 70-71; BFS 20		35
BFS 19R	MUL	Si-NPN	=BFS 19	=	BCW 31-33R; BCW 70-71R; BFS 20R		35b
BFS 20	SIE	Si-NPN	Min-HF	500MHz	BCW 31-33; BCW 70-71; BFS 19		35
BFS 20G	PHI	Si-NPN	=BFS 20	=	=		35
BFS 20R	MUL	Si-NPN	=BFS 20	=	BCW 31-33R; BCW 70-71R; BFS 19R		35b
BFS 21	PHI	N-FET	2*FET	=	=		5c
BFS 22	PHI	Si-NPN	VHF-Tr	PQ=4W/175MHz	BFW 46; 2N3924		6
BFS 22R	AMP	Si-NPN	=BFS 22	=	=		6
BFS 23	PHI	Si-NPN	VHF-Tr	PQ=4W/175MHz	BFW 47; 2N3553		6
BFS 23R	AMP	Si-NPN	=BFS 23	=	=		6
BFS 26E	SGS	Si-PNP	Min-HF/S	20V; 0.05A	BC 122; BC 198; BCW 83	BFS 27E	19c
BFS 26F	SGS	Si-PNP	=BFS 26E	=	=	BFS 27F	19c
BFS 26G	SGS	Si-PNP	=BFS 26E	=	=	BFS 27G	19c
BFS 27E	SGS	Si-NPN	Min-HF/S	20V; 0.05A	BC 202; BC 196; BCW 63	BFS 26E	19c
BFS 27F	SGS	Si-NPN	=BFS 27E	=	=	BFS 26F	19c
BFS 27G	SGS	Si-NPN	=BFS 27E	=	=	BFS 26G	19c
BFS 28	MUL	N-FET	MOS-dpl	=	3N204; 3N205; 3N206		5h
BFS 28R	AMP	N-FET	=BFS 28	=	=		5h
BFS 29	TIX	Si-NPN	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 32	38
BFS 29P	TIX	Si-NPN	=BFS 29	=	=	BFS 32P	sp
BFS 30	TIX	Si-NPN	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 33	38
BFS 30P	TIX	Si-NPN	=BFS 30	=	=	BFS 33P	sp
BFS 31	TIX	Si-NPN	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 34	38
BFS 31P	TIX	Si-NPN	=BFS 31	=	=	BFS 34P	sp
BFS 32	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 29	38
BFS 32P	TIX	Si-PNP	=BFS 32	=	=	BFS 29P	sp
BFS 33	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 30	38
BFS 33P	TIX	Si-PNP	=BFS 33	=	=	BFS 30P	sp
BFS 34	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	45V; 0.2A	=	BFS 31	38
BFS 34P	TIX	Si-PNP	=BFS 34	=	=	BFS 31P	sp
BFS 36	FER	Si-NPN	Min-NF-ra	45V; 0.5A	BCX 19R	BFS 37	35b
BFS 36A	FER	Si-NPN	=BFS 36	30V	BCX 20R	BFS 37A	35b
BFS 37	FER	Si-PNP	Min-NF-ra	45V; 0.5A	BCX 17R	BFS 36	35b
BFS 37A	FER	Si-PNP	=BFS 37	30V	BCX 18R	BFS 36A	35b
BFS 38	FER	Si-NPN	Min-NF/HF	45V; 0.5A	BCX 19R	BFS 40	35b
BFS 38A	FER	Si-NPN	=BFS 38	25V	BCX 20R	BFS 40A	35b
BFS 39	FER	Si-NPN	=BFS 38	60V	BCX 19R	BFS 41	35b
BFS 40	FER	Si-PNP	Min-NF/HF	45V; 0.5A	BCX 17R	BFS 38	35b
BFS 40A	FER	Si-PNP	=BFS 40	25V	BCX 18R	BFS 38A	35b
BFS 41	FER	Si-PNP	=BFS 40	60V	BCX 17R	BFS 39	35b
BFS 42	FER	Si-NPN	Min-NF/HF	60V; 1A	BCX 19R	BFS 44	35b
BFS 43	FER	Si-NPN	Min-NF/HF	60V; 1A	BCX 19R	BFS 45	35b
BFS 44	FER	Si-PNP	Min-NF/HF	60V; 1A	BCX 17R	BFS 42	35b
BFS 45	FER	Si-PNP	Min-NF/HF	60V; 1A	BCX 17R	BFS 43	35b
BFS 46	FER	Si-NPN	Min-VHF	›600MHz	BFS 85; BFS 88		35b
BFS 50	AEG	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	›600MHz; PQ=1W/400MHz	BFR 97; 2N3866		6
BFS 51	AEG	Si-NPN	VHF-O/Tr	›450MHz; PQ=1W/175MHz	BFR 98; BFS 22;BFW 46; BLW 16; BLY 61; 2N4427		6
BFS 55	SIE	Si-NPN	UHF-A	3.3GHz	BFR 15; BFT 66; BFT 67; BFW 99		5a
BFS 55A	SIE	Si-NPN	=BFS 55	4.5GHz	=		5a
BFS 57	TIX	Si-NPN	Min-UHF	1.7GHz	=		38
BFS 57P	TIX	Si-NPN	=BFS 55	=	=		sp
BFS 58	TIX	Si-NPN	Min-UHF	2.4GHz	=		38
BFS 58P	TIX	Si-NPN	=BFS 58	=	=		sp
BFS 59	FER	Si-NPN	NF/HF	60V; 1A; 0.5W	BC 487; BC 537; 2N2222	BFS 96	21e
BFS 60	FER	Si-NPN	NF/HF	60V; 1A; 0.5W	BC 487; BC 537; 2N2222	BFS 97	21e
BFS 61	FER	Si-NPN	NF/HF	80V; 1A; 0.5W	BC 489; BC 538; 2N2222A	BFS 98	21e
BFS 62	AEG	Si-NPN	VHF	›580MHz	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BFX 60		5a
BFS 64	LTT	Si-NPN	VHF/UHF-A	=	=		40b
BFS 65	LTT	Si-NPN	VHF/UHF-A/Tr	=	=		40b
BFS 67	TIX	N-FET	Min	=	=		38a
BFS 67P	TIX	N-FET	=BFS 67	=	=		sp
BFS 68	TIX	N-FET	Min	=	=		38a
BFS 68P	TIX	N-FET	=BFS 68	=	=		sp
BFS 69	AEG	Si-PNP	Min-NF/HF	30V; 0.1A	BC 202; BC 196; BCW 63; BCW 99		19b
BFS 70	TIX	N-FET	Uni/VHF-symm	=	2N3821		5c
BFS 71	TIX	N-FET	Uni/VHF-symm	=	2N3822		5c
BFS 72	TIX	N-FET	VHF-ra-symm	=	2N3823		5c
BFS 73	TIX	N-FET	Chopper	=	2N3824		5f
BFS 74	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 78; 2N4856		4c
BFS 75	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 79; 2N4857		4c
BFS 76	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 80; 2N4858		4c
BFS 77	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 78; 2N4859		4c
BFS 78	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 79; 2N4860		4c
BFS 79	TIX	N-FET	S-symm	=	BSV 80; 2N4861		4c
BFS 80	TIX	N-FET	VHF-ra	=	2N4416		5c
BFS 85	FER	Si-NPN	Min-UHF	›1000MHz	BFS 88; BFS 17R		35b
BFS 86	AEG	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	›1000MHz	=		37
BFS 87	AEG	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	›1100MHz	=		37
BFS 88	FER	Si-NPN	Min-UHF	›1300MHz	BFS 85; BFS 17R		35b
BFS 89	TIX	Si-NPN	Vid	300V; 0.15A; 0.8W	BF 259; BF 338; BF 659;BFR 59; BFT 49		6
BFS 90	TIX	Si-PNP	NF/S	140V; 0.1A; 0.8W	BFW 44; BFT 19		6
BFS 91	TIX	Si-PNP	NF/S	80V; 0.1A; 0.8W	BSS 17; BSV 63; BSW 40		6
BFS 92	TIX	Si-PNP	NF/S	100V; 1A; 0.8W	BFT 60; BFT 79; BSS 17; BSV 17; BSW 40		6
BFS 93	TIX	Si-PNP	NF/S	100V; 1A; 0.8W	BFT 60; BFT 79; BSS 17; BSV 17; BSW 40		6
BFS 94	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BFT 61; BFT 80; BSS 18; BSV 17; BSW 40		6
BFS 95	TIX	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; 0.8W	BFT 62; BFT 81; BSS 18; BSV 16; BSW 40		6
BFS 96	FER	Si-PNP	NF/HF	60V; 1A; 0.5W	BC 488; BC 527; 2N2907	BFS 59	21e
BFS 97	FER	Si-PNP	NF/HF	60V; 1A; 0.5W	BC 488; BC 527; 2N2907	BFS 60	21e
BFS 98	FER	Si-PNP	NF/HF	80V; 1A; 0.5W	BC 490; BC 528; 2N2907A	BFS 61	21e

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BFS 99	SGS	Si-NPN	Nix	120V; 0.05A; 0.3W	BF 297; BSS 38; BSX 21;BSY 79		4a
BFT 10	TIX	N-FET	VHF/S-symm	-	BF 246; BF 247; BF 348		21d
BFT 11	TIX	P-FET	VHF/S-symm	-	-		21d
BFT 12	SIE	Si-NPN	UHF-A/O	2GHz	BFT 15; BFT 16		17a
BFT 13	LTT	Si-NPN	UHF-A	4GHz	BFR 14; BFR 49; BFR 90; BFR 91; BFR 96		17a
BFT 13A/B	LTT	Si-NPN	=BFT 13	-	BFT 18; BFT 18A; BFT 65		40b
BFT 14	LTT	Si-NPN	UHF-A-Tr	4GHz	BFR 96; BFT 18; BFT 18A; BFT 65		17a
BFT 14A/B	LTT	Si-NPN	=BFT 14	-	-		40b
BFT 15	LTT	Si-NPN	UHF-A-Tr	3GHz	-		17a
BFT 16	LTT	Si-NPN	UHF-A-Tr	3GHz	-		17a
BFT 17	LTT	Si-NPN	UHF	<1800MHz	BFR 15; BFT 66; BFT 67; BFW 99		5
BFT 18	LTT	Si-NPN	UHF-A-Tr	4GHz	BFR 14; BFR 91; BFR 96; BFT 65		17a
BFT 18A	LTT	Si-NPN	=BFT 18	-	-		40b
BFT 19	RCA	Si-PNP	Vid	200V; 1A; 1W	2N5415		6
BFT 19A	RCA	Si-PNP	=BFT 19	300V	2N5416		6
BFT 19B	RCA	Si-PNP	=BFT 19	400V	2N5416		6
BFT 20	TIX	Si-PNP	NF/S	80V; 1A; 0.36W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 79; BFT 69		4a
BFT 21	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.36W	BC 488; BC 527; BFR 61; BFR 80; BFT 70		4a
BFT 22	TIX	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; 0.36W	BC 486; BC 327; BFR 62; BFR 81; BFT 71		4a
BFT 23	AEG	Si-NPN	VHF	<600MHz	-		sp
BFT 24	PHI	Si-NPN	Min-UHF	2.3GHz	BFR 34; BFR 90; BFR 91		17a
BFT 25	PHI	Si-NPN	Min-UHF	2.3GHz	BFR 35; BFR 92; BFR 93		35
BFT 25R	PHI	Si-NPN	=BFT 25	-	BFR 92R; BFR 93R		35b
BFT 26	PHI	Si-NPN	4xBFW93	-	-		sp
BFT 27	FER	Si-NPN	Min-NF	60V; 0.5A	BFS 39; BFS 42; BFS 43; BCX 19R		35b
BFT 29	TIX	Si-NPN	NF/S	90V; 1A; 0.36W	BC 489; BC 538; BFR 39; BFR 50; BFT 53		4a
BFT 30	TIX	Si-NPN	NF/S	70V; 1A; 0.36W	BC 489; BC 538; BFR 40; BFR 50; BFT 53		4a
BFT 31	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 1A; 0.36W	BC 487; BC 537; BFR 41; BFR 51; BFT 54		4a
BFT 32	TIX	Si-NPN	NF-Tr	80V; 5A; 1W	2N4307; 2N5337; 2N4895	BFT 35	6
BFT 33	TIX	Si-NPN	NF-Tr	100V; 5A; 1W	2N4309; 2N5339; 2N4897	BFT 36	6
BFT 34	TIX	Si-NPN	NF-Tr	120V; 5A; 1W	2N4309; 2N5339; 2N4897	BFT 37	6
BFT 35	TIX	Si-PNP	NF-Tr	80V; 5A; 1W	2N5153; 2N6191	BFT 32	6
BFT 36	TIX	Si-PNP	NF-Tr	100V; 5A; 1W	2N5153; 2N6193	BFT 33	6
BFT 37	TIX	Si-PNP	NF-Tr	120V; 5A; 1W	2N5153; 2N6193	BFT 34	6
BFT 39	TIX	Si-NPN	NF/S	90V; 1A; 0.8W	BC 489; BC 538; BFR 39; BFR 50		6
BFT 40	TIX	Si-NPN	NF/S	70V; 1A; 0.8W	BC 489; BC 538; BFR 40; BFR 50		6
BFT 41	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 487; BC 537; BFR 41; BFR 51		6
BFT 42	TIX	Si-NPN	NF-Tr	125V; 1A; 0.8W	BSS 42; BSX 47; BSW 67;2N2405		6
BFT 43	TIX	Si-NPN	NF-Tr	125V; 1A; 0.8W	BSS 42; BSX 47; BSW 67;2N2405		6
BFT 44	VAL	Si-PNP	Vid	300V; 0.5A; 0.8W	BFT 19A; 2N5416		6
BFT 45	VAL	Si-PNP	Vid	250V, 0.5A; 0.8W	BFT 19A; 2N5416		6
BFT 47	SES	Si-NPN	Vid	160V; 0.2A; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657;BFR 57		6
BFT 48	SES	Si-NPN	Vid	250V; 0.2A; 0.8W	BF 258; BF 337; BF 658;BFR 58		6
BFT 49	SES	Si-NPN	Vid	300V; 0.2A; 0.8W	BF 259; BF 338; BF 659;BFR 59		6
BFT 53	TIX	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; 0.36W	BC 489; BC 538; BFR 39; BFR 50; BFT 29		4a
BFT 54	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 1A; 0.36W	BC 487; BC 537; BFR 40; BFR 51; BFT 30		4a
BFT 55	TIX	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; 0.36W	BC 485; BC 337; BFR 41; BFR 52; BFT 31		4a
BFT 57	TIX	Si-NPN	Vid	160V; 0.2A; 0.36W	BF 257; BF 297; BF 336;BF 657; BFR 57		4a
BFT 58	TIX	Si-NPN	Vid	250V; 0.2A; 0.36W	BF 258; BF 298; BF 337;BF 658; BFR 58		4a
BFT 59	TIX	Si-NPN	Vid	300V; 0.2A; 0.36W	BF 259; BF 299; BF 338;BF 659; BFR 59		4a
BFT 60	TIX	Si-PNP	NF/S	80V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 79; BFT 79		6
BFT 61	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 488; BC 527; BFR 61; BFR 80; BFT 80		6
BFT 62	TIX	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; 0.8W	BC 486; BC 327; BFR 62; BFR 81; BFT 81		6
BFT 65	SIE	Si-NPN	UHF-A-ra	4.5GHz	BFR 34A; BFR 91; BFR 96; BFT 14;BFT 18		17a
BFT 66	SIE	Si-NPN	UHF-A-ra	4GHz	BFR 15; BFS 55; BFW 99		5a
BFT 67	SIE	Si-NPN	UHF-A-ra	4GHz	BFR 15; BFS 55; BFW 99		5a
BFT 69	TIX	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; 0.36W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 79; BFT 20		4a
BFT 70	TIX	Si-PNP	NF/S	70V; 1A; 0.36W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 80; BFT 20		4a
BFT 71	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.36W	BC 488; BC 527; BFR 61; BFR 81; BFT 21		4a
BFT 75	SIE	Si-NPN	Min-UHF	4.6GHz	BFR 92; BFR 93		35
BFT 79	TIX	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 79; BFT 60		6
BFT 80	TIX	Si-PNP	NF/S	70V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFR 80; BFT 60		6
BFT 81	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 486; BC 527; BFR 61; BFR 81; BFT 61		6
BFT 91	AEG	Si-NPN	UHF-Tr/E	1GHz; PQ=1.5W/470MHz	BLW 42; BLW 92;BLX 91		40a
BFT 92	VAL	Si-PNP	Min-UHF-A	5GHz	-		35
BFT 93	VAL	Si-PNP	Min-UHF-A	5GHz	-		35
BFT 95	SGS	Si-PNP	UHF-A	5GHz	BFT 96	BFR 90-91	17a
BFT 96	SGS	Si-PNP	UHF-A	5GHz	BFT 95	BFR 96	17a
BFT 98	SIE	Si-NPN	UHF-A	0.12A; 2.5GHz	BFQ 41; BFR 64; BFT 91; BLX 96		40a
BFT 99	SIE	Si-NPN	UHF-A	0.2A; 2.5GHz	BFQ 41; BFR 64; BFT 91; BLX 96		40a
BFV 10	TIX	Si-NPN	Min-HF/S	50V; 0.8A	BFV 50		38
BFV 11	TIX	Si-NPN	Min-HF/S	50V; 0.8A	BFV 50		38
BFV 12	TIX	Si-NPN	Min-HF/S	60V; 0.8A	BFV 51		38
BFV 13	TIX	Si-PNP	Min-Dual	60V; 0.05A	BFV 15		38
BFV 14	TIX	Si-NPN	Min-NF-Tr	60V; 1A	BFV 16; BFV 52		38
BFV 15	TIX	Si-PNP	Min-Dual	60V; 0.05A	BFV 13		38
BFV 16	TIX	Si-NPN	Min-NF-Tr	100V; 1A	-		38
BFV 17	TIX	Si-NPN	Min-NF	80V	-		38
BFV 18	TIX	Si-NPN	Min-NF	80V	-		38
BFV 19	TIX	Si-NPN	Min-NF/HF	60V; 0.03A	BFV 62; BFV 68		38
BFV 20	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	40V; 0.6A	-		38
BFV 21	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	40V; 0.6A	-		38
BFV 22	TIX	Si-PNP	Min-NF/S	50V; 0.6A	-		38
BFV 23	TIX	Si-PNP	S	12V; 0.2A; 0.36W	BSS 22; BSW 25; BSW 37; BSX 29; 2N3012		4a
BFV 24	TIX	Si-PNP	S	12V; 0.2A; 0.36W	BSS 22; BSW 25; BSW 37; BSX 29; 2N2894		4a
BFV 25	TIX	Si-PNP	Min-NF-ra	60V; 0.03A	-		38
BFV 26	TIX	Si-PNP	Min-NF-ra	60V; 0.03A	-		38
BFV 27	TIX	Si-NPN	Min-SS	15V; 0.05A; <15ns	BFV 29; BFV 42; BFV 48		38
BFV 28	TIX	Si-NPN	Min-SS	15V; 0.05A; <12ns	BFV 29; BFV 42; BFV 48		38
BFV 29	TIX	Si-PNP	Min-S	20V; 0.2A; <35ns	-		38
BFV 30	TIX	Si-PNP	Min-S	20V; 0.1A; <60ns	-		38
BFV 31	TIX	Si-PNP	Min-S	12V; 0.2A; <60ns	BFV 29		38
BFV 32	TIX	Si-PNP	Min-S	12V; 0.2A; <60ns	BFV 29		38

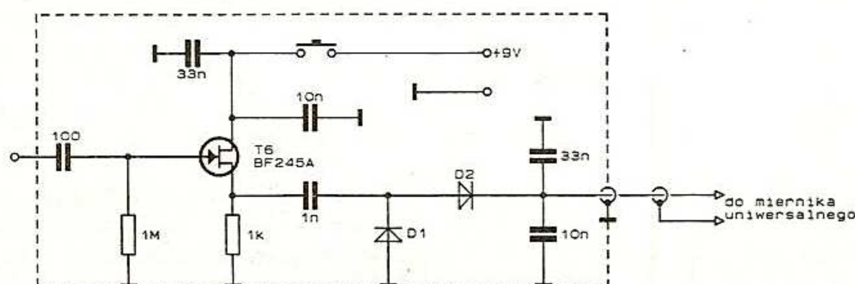
TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BFV 33	TIX	Si-PNP	Min-NF/HF	25V; 0.05A	BFV 20; BFV 21; BFV 22		38
BFV 34	TIX	Si-PNP	Min-NF/S-symm	15V; 0.1A	-		38
BFV 35	TIX	Si-PNP	Min-NF/S-symm	25V; 0.1A	-		38
BFV 36	TIX	Si-PNP	Min-NF/S-symm	40V; 0.1A	-		38
BFV 37	TIX	Si-NPN	Min-NF/S	30V; 0.1A	-		38
BFV 38	TIX	Si-NPN	Min-NF/S	45V; 0.1A	-		38
BFV 39	TIX	Si-NPN	Min-SS	40V; 0.2A; <12ns	BFV 42; BFV 43; BFV 44;BFV 48		38
BFV 40	TIX	Si-NPN	Min-S	25V; 0.2A; <40ns	BFV 49		38
BFV 41	TIX	Si-NPN	Min-S	20V; 0.2A; <45ns	BFV 39; BFV 42; BFV 43;BFV 44; BFV 48		38
BFV 42	TIX	Si-NPN	Min-SS	35V; 0.2A; <12ns	BFV 39; BFV 43; BFV 44;BFV 48		38
BFV 43	TIX	Si-NPN	Min-SS	30V; 0.2A; <20ns	BFV 39; BFV 42; BFV 47;BFV 48		38
BFV 44	TIX	Si-NPN	Min-SS	30V; 0.2A; <20ns	BFV 39; BFV 42; BFV 47;BFV 48		38
BFV 45	TIX	Si-NPN	Min-S	>250MHz	-		38
BFV 46	TIX	Si-NPN	Min-S	>300MHz	-		38
BFV 48	TIX	Si-NPN	Min-SS	30V; 0.2A; <12ns	BFV 39; BFV 42; BFV 43;BFV 44		38
BFV 49	TIX	Si-NPN	Min-S	25V; 0.2A; <40ns	BFV 40		38
BFV 50	TIX	Si-NPN	Min-S	50V; 0.8A; <65ns	BFV 51; BFV 52; BFV 53;BFV 54; BFV 55		38
BFV 51	TIX	Si-NPN	Min-S	60V; 0.8A; <40ns	BFV 53; BFV 54; BFV 55		38
BFV 52	TIX	Si-NPN	Min-S	50V; 1A; <45ns	BFV 50; BFV 51; BFV 53;BFV 54; BFV 55		38
BFV 53	TIX	Si-NPN	Min-S	60V; 0.8A; <40ns	BFV 51; BFV 54; BFV 55		38
BFV 54	TIX	Si-NPN	Min-S	60V; <40ns	BFV 51; BFV 53; BFV 55		38
BFV 55	TIX	Si-NPN	Min-S	70V; 1A; <40ns	-		38
BFV 56	TIX	Si-NPN	HF/S	60V; 1A; <40ns	BFR 41; BFR 51; BFT 31; BFT 54; 2N3252		4a
BFV 56A	TIX	Si-NPN	=BFV 56	75V	BFR 39; BFR 50; BFT 29; BFT 53; 2N3253		4a
BFV 57	TIX	Si-NPN	HF/S	50V; 0.5A; <35ns	BFR 41; BFR 51; BFT 31;BFT 54; 2N4013		4a
BFV 57A	TIX	Si-NPN	=BFV 57	80V	BFR 39; BFR 50; BFT 29; BFT 53; 2N4014		4a
BFV 58	TIX	Si-NPN	Min-VHF	>150MHz	BFV 12		38
BFV 59	TIX	Si-NPN	Min-VHF/UHF	>600MHz	-		38
BFV 60	TIX	Si-NPN	Min-NF-ra	30V; 0.03A	-		38
BFV 61	TIX	Si-NPN	Min-NF-ra	30V; 0.03A	-		38
BFV 62	TIX	Si-NPN	Min-NF-ra	60V; 0.03A	-		38
BFV 63	TIX	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <35ns	BSW 62; BSW 85; 2N2222		4a
BFV 63A	TIX	Si-NPN	=BFV 63	75V	BSW 64; BSW 85; 2N2222A		4a
BFV 63B	TIX	Si-NPN	=BFV 63	-	BSW 61; BSW 84; 2N2221		4a
BFV 64	TIX	Si-PNP	HF/S	60V; 0.6A; <45ns	BSW 74; BSW 75; 2N2906;2N2907		4a
BFV 65	TIX	Si-NPN	HF/S	40V; 0.3A; <40ns	BSS 11; BDX 20; 2N914;2N2369		4a
BFV 66	TIX	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <40ns	BSS 26; BSS 40; BSS 41;2N2539; 2N2540		4a
BFV 67	TIX	Si-NPN	HF/SS	15V; 0.05A; <15ns	BSS 11; BSS 12; BSW 38;BSX 27; 2N709		4a
BFV 68	TIX	Si-NPN	NF-ra	45V; 0.03A; 0.4W	BC 330; BC 521; BC 550;2N930; 2N2484		4a
BFV 68A	TIX	Si-NPN	=BFV 68	60V	BC 329; BC 520; BC 550; 2N930A; 2N2484		4a
BFV 69	TIX	Si-NPN	VHF/UHF	>600MHz	BF 180; BF 357; BF 377; BF 378;2N918		4a
BFV 70	TIX	Si-N/P	2xNPN+2xPNP	-	-		sp
BFV 71	TIX	Si-N/P	2xNPN+2xPNP	-	-		sp
BFV 72	TIX	Si-NPN	3xNPN	-	-		sp
BFV 73	TIX	Si-N/P	2xNPN+2xPNP	-	-		sp
BFV 75	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 76	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 77	TIX	Si-PNP	4xPNP	-	-		sp
BFV 78	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 79	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 80	TIX	Si-NPN	Min-VHF/UHF	>500MHz	BFV 59		38
BFV 81	TIX	Si-PNP	VHF/S	12V; 0.2A; <60ns	-		17b
BFV 82A	TIX	Si-PNP	NF	25V; 0.05A; 250MHz	BFV 81B		17b
BFV 82B;C	TIX	Si-PNP	S	25V; 0.1A; <30ns	BFV 81B		17b
BFV 83A	TIX	Si-NPN	S	40V; <40ns	BFV 87		17b
BFV 83B;C	TIX	Si-NPN	S	40V; 0.2A; <20ns	BFV 87		17b
BFV 84(A;B)	TIX	Si-NPN	VHF/UHF	>600MHz	BF 262; BF 273; BF 362;BF 363; BF 480; BF 481		17b
BFV 85B	TIX	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <35ns	-		17b
BFV 85A/C	TIX	Si-NPN	=BFV 85B	75V	-		17b
BFV 85D/E	TIX	Si-NPN	NF-ra	45V; 0.03A; >30MHz	-		17b
BFV 85F/G	TIX	Si-NPN	NF-ra	60V; 0.05A; >60MHz	-		17b
BFV 86	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 0.6A; <45ns	-		17b
BFV 87	TIX	Si-NPN	SS	40V; 0.2A; <12ns	BFV 83B/C		17b
BFV 88	TIX	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <40ns	BFV 85B		17b
BFV 89	TIX	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; >20MHz	-		17b
BFV 89A	TIX	Si-NPN	=BFV 89	45V	-		17b
BFV 90	TIX	Si-NPN	HF-Tr	70V; 0.8A; >300MHz	BFW 66; BFX 17; BFX 96; BFX 97; BFY 99		6
BFV 91	TIX	Si-PNP	4xPNP	-	-		sp
BFV 92	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 93	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 93A	TIX	Si-PNP	4xPNP	-	-		sp
BFV 94	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 95	TIX	Si-PNP	4xPNP	-	-		sp
BFV 96	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 97	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 98	TIX	Si-NPN	4xNPN	-	-		sp
BFV 99	TIX	Si-NPN	NF/S	75V; 1A; 0.5W	BC 489; BC 538; BFR 39; BFR 50; BFT 29; BFT 53		4a
BFW 10	PHI	N-FET	VHF-A-symm	-	BFS 72; 2N3823		5c
BFW 11	PHI	N-FET	VHF-A-symm	-	BFS 72; 2N3823		5c
BFW 12	PHI	N-FET	-	IDSS=1..5mA	-		5c
BFW 13	PHI	N-FET	-	IDSS=0.2..1.5mA	-		5c
BFW 16	PHI	Si-NPN	VHF-A-Tr	1.2GHz; PO=0.15W/200MHz	BFR 36; BLW 11		6
BFW 17	PHI	Si-NPN	VHF-A-Tr	1.2GHz; PO=0.15W/200MHz	BFR 36; BLW 11		6
BFW 19	SGS	Si-NPN	VHF-Tr	>500MHz	BFR 97; BFR 98; BFS 50; BFX 33;BFX 55; 2N3137		6
BFW 20	SGS	Si-PNP	NF-ra	60V; 0.2A; 0.36W	BC 416; BC 560; 2N3962		4a
BFW 21	SGS	Si-PNP	NF-ra	80V; 0.2A; 0.36W	2N3963		4a
BFW 22	SGS	Si-PNP	NF-ra	45V; 0.2A; 0.36W	BC 214; BC 315; BC 416;BC 560; 2N3964		4a
BFW 23	SGS	Si-PNP	NF-ra	60V; 0.2A; 0.36W	BC 416; BC 560; 2N3965		4a
BFW 24	SGS	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; 0.8W	BC 141; BC 301; BSX 46; BSY 85; 2N3108		6
BFW 25	SGS	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; 0.8W	BC 140; BC 301; BSX 45; BSY 84; 2N3109		6
BFW 26	SGS	Si-NPN	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 140; BC 301; BSX 45; BSY 83; 2N3110		6
BFW 27	AEG	P-FET	MOS-enh-S	-	-		5d
BFW 29	TIX	Si-NPN	NF/S	50V; 0.4A; 0.6W	BC 140; BC 302; BC 340;BSX 45; BSY 83; 2N3110		6

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BFW 30	TIX	Si-NPN	VHF/UHF-A	1.6GHz	BFR 37; BFT 17		5
BFW 31	TIX	Si-PNP	HF/S	50V; 0.7A; 40ns	BC 327; BC 727; BCX 76;2N2906-07		4a
BFW 32	TIX	Si-NPN	HF/S	50V; 0.7A; 40ns	BC 337; BC 737; BCX 74;2N2220-22		4a
BFW 33	SGS	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 0.8W	BC 300; BSX 47; BSY 85; 2N1893;2N3020		6
BFW 34	LTT	Si-NPN	NF/S	50V; 0.2A; 0.6W	BC 337; BC 737; BSX 45;BSY 83; BSW 51		6
BFW 35	LTT	Si-NPN	NF/S	50V; 0.2A; 0.6W	BC 337; BC 737; BSX 45;BSY 84; BSW 52		6
BFW 36	LTT	Si-NPN	Vid	180V; 0.4A; 0.6W	BF 258; BF 337; BF 658;BFR 58; BFT 48		6
BFW 37	LTT	Si-NPN	Vid	130V; 0.2A; 0.6W	BF 257; BF 336; BF 657;BFR 57; BFT 47		6
BFW 38	LTT	Si-NPN	Vid	180V; 0.4A; 0.6W	BF 258; BF 337; BF 658;BFR 58; BFT 48		6
BFW 39	SGS	Si-NPN	Dual	50V; 0.5W; b>150	2N2915		36a
BFW 40	SGS	Si-NPN	Dual	50V; 0.5W; b>300	2N2916		36a
BFW 41	LTT	Si-NPN	VHF/UHF	>600MHz	BF 173; BF 199; BF 310; BFS 62;BFX 60		5
BFW 42	LTT	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	>600MHz	BFR 36; BFW 16; BFW 17; BLW 11		6
BFW 43	TIX	Si-PNP	Vid	150V; 0.1A; 0.4W	BF 398; 2N3930; 2N4889		4a
BFW 44	TIX	Si-PNP	Vid	150V; 0.1A; 0.7W	BS 90; 2N3931		6
BFW 45	PHI	Si-NPN	Vid	165V; 0.05A; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657;BFR 57; BFT 47		6
BFW 46	PHI	Si-NPN	VHF-Tr	>250MHz; PQ>4W/175MHz	BFS 22; 2N3924		6
BFW 47	PHI	Si-NPN	VHF-Tr	500MHz; PQ>2.5W/175MHz	BFS 23; 2N3553		6
BFW 51	SGS	Si-NPN	Dual	50V; 0.5W; b>150	2N2974; 2N2976; 2N2978		36f
BFW 52	SGS	Si-NPN	Dual	50V; 0.5W; b>300	2N2975; 2N2977; 2N2979		36f
BFW 54	TIX	N-FET	-	-	-		4c
BFW 55	TIX	N-FET	-	-	-		4c
BFW 56	TIX	N-FET	-	-	-		4c
BFW 57	PHI	Si-NPN	NF/S	80V; 0.5A; >100ns	BC 538; BC 489; BSX 33		20
BFW 58	PHI	Si-NPN	NF/S	80V; 0.5A; >100ns	BC 538; BC 488; BSX 33		20
BFW 59	PHI	Si-NPN	NF/S	40V; 0.5A; >100ns	BC 337; BC 737; BSX 33		20
BFW 60	PHI	Si-NPN	NF/S	40V; 0.5A; >100ns	BC 337; BC 737; BSX 33		20
BFW 61	PHI	N-FET	-	-	BF 244; BF 245		5c
BFW 63	SGS	Si-NPN	VHF-re	600MHz	BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367		5a
BFW 64	SGS	Si-NPN	VHF-re	650MHz	BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367		5a
BFW 66	SGS	Si-NPN	HF/S	60V; 1A; 100ns	BC 140; BC 302; BSX 45; BSY 83; 2N3107		6
BFW 67	SGS	Si-NPN	Vod	300V; 0.4A; 0.8W	BF 259; BF 338; BF 659;BFR 59; BFT 49		6
BFW 68	SGS	Si-NPN	HF/S	50V; 0.1A; 30/240ns	BC 337; BC 737; BFW 71		4a
BFW 69	SGS	Si-NPN	VHF	>400MHz	BFS 23; BFW 47; 2N3553		6
BFW 70	SGS	Si-NPN	VHF/UHF	900MHz	BF 173; BF 199; BF 311; BFS 62;BFX 60		5a
BFW 71	SGS	Si-NPN	HF/S	60V; 1A; 100ns	BC 537; BC 487; BFR 40; BFR 51; BFT 54		4a
BFW 73	SGS	Si-NPN	UHF	>950MHz	BFR 36; BFW 16; BFW 17; BLW 11		4a
BFW 74	SGS	Si-NPN	UHF	>950MHz	BFR 36; BFW 16; BFW 17; BLW 11		4a
BFW 75	SGS	Si-NPN	UHF-Tr	>950MHz	BFR 36; BFW 16; BFW 17; BLW 11		16c
BFW 76	SGS	Si-NPN	UHF-Tr	>1000MHz	BFT 17; BFW 30		4a
BFW 76A	SGS	Si-NPN	-BFW 76	>1300MHz	BFT 17; BFW 30		4a
BFW 77	SGS	Si-NPN	UHF-Tr	>1000MHz	BFT 17; BFW 30		5
BFW 77A	SGS	Si-NPN	-BFW 77	>1300MHz	BFT 17; BFW 30		5
BFW 78	SGS	Si-NPN	UHF-Tr	>1300MHz	BFT 17; BFW 30		sp
BFW 79	SGS	Si-NPN	UHF-Tr	>1300MHz	-		16c
BFW 80	LTT	Si-NPN	NF/HF	50V; 0.2A; 0.6W	BC 140; BC 302; BC 340;BSW 78; BSW 52; 2N2219		6
BFW 87	MUL	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 0.3W	BC 527; BC 488; BSW 24;BSW 75; 2N2907		20
BFW 88	MUL	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 0.3W	BC 527; BC 488; BSW 24;BSW 74; 2N2906		20
BFW 89	MUL	Si-PNP	NF/S	40V; 0.5A; 0.3W	BC 327; BC 727; BSW 24;BSW 73; 2N2907		20
BFW 90	MUL	Si-PNP	NF/S	40V; 0.5A; 0.3W	BC 327; BC 727; BSW 24;BSW 72; 2N2906		20
BFW 91	MUL	Si-PNP	NF/S	20V; 0.5A; 0.3W	BC 328; BC 728; BSW 24;BSW 72; 2N2907		20
BFW 92	PHI	Si-NPN	UHF	1.6GHz	BFR 34; BFR 90; BFR 91; BFT 14; BFT 18		17a
BFW 93	PHI	Si-NPN	UHF-A	1.6GHz	BFR 34; BFR 90; BFR 91; BFT 14; BFT 18		17a
BFW 94	SGS	Si-NPN	UHF-A	25V; 0.2A; 3GHz	-		40b
BFW 96	MUL	N-FET	MOS-dpl	-	BFX 63; BSV 22; BSV 81; BSX 82		5c
BFW 97	FER	Si-NPN	VHF/UHF	>600MHz	BFS 62; BFW 41; BFX 60; BFX 73;BFX 89; BFY 90		21e
BFW 98	RTC	Si-NPN	UHF-Tr	0.4A; 1GHz	BLW 43; BLW 92; BLX 67; BLX 92		40a
BFW 99	SIE	Si-NPN	UHF-A	3GHz	BFR 15; BFT 66; BFT 67; BFS 55		5a
BFX 10	SGS	Si-NPN	Dual	60V; 0.5W; >250MHz	2N3728-29; 2N3409-11		36a
BFX 11	SGS	Si-PNP	Dual-ra	45V; 0.5A; 0.5W; >130MHz	2N3726; 2N4015;2N4016		36a
BFX 12	TIX	Si-PNP	Uni	20V; 0.1A; 0.3W; b=20-60	BC 178; BC 205;BC 213; BC 252; BC 308; BC 558		4a
BFX 13	TIX	Si-PNP	Uni	20V; 0.1A; 0.3W; b=50-250	BC 178; BC 205;BC 213; BC 252; BC 308; BC 558		4a
BFX 14	SGS	Si-NPN	VHF	0.3A; 530MHz	BFR 97; BFR 98; BFS 23; BFS 50; BFX 33		6
BFX 15	SGS	Si-NPN	Dual	80V; 0.6W; >50MHz	2N2060; 2N2223; 2N2480		36a
BFX 16	SGS	Si-NPN	3xNPN	45V; 0.5W; >60MHz	-		36a
BFX 17	SGS	Si-NPN	VHF-Tr	1A; 400MHz; PQ=1.8W/150MHz	BFS 22; BFW 46; 2N3924		6
BFX 18	SGS	Si-NPN	HF-re	550MHz	BFX 31; BFY 79; BFX 60; BFX 73; BF 167		5
BFX 19	SGS	Si-NPN	HF-re	550MHz	BFX 31; BFY 79; BFX 60; BFX 73; BF 167		5
BFX 20	SGS	Si-NPN	HF-re	550MHz	BFX 31; BFY 79; BFX 60; BFX 73; BF 167		5
BFX 21	SGS	Si-NPN	HF-re	550MHz	BFX 31; BFY 79; BFX 60; BFX 73; BF 167		5
BFX 29	TIX	Si-PNP	HF/S	60V; 0.6A; 0.5W	BC 161; BC 303; 2N2904;2N4404		6
BFX 30	TIX	Si-PNP	HF/S	65V; 0.6A; 0.5W	BC 161; BC 303; 2N2905;2N4404		6
BFX 31	SGS	Si-NPN	VHF-ra/re	500MHz	BF 167; BFX 18-21; BFX 60; BFX 73; BFY 79		5
BFX 32	AEG	Si-NPN	VHF/UHF	850MHz	BF 199; BF 224; BF 310; BF 373;BF 597		20a
BFX 33	AEG	Si-NPN	VHF-A/Tr	0.4A; 600MHz; PQ=0.15W/200MHz	BFR 97;BFR 98; BFS 23; 2N3866		6
BFX 34	SGS	Si-NPN	NF/S-Tr	120V; 5A; 0.87W; 250/600ns	BFT 34; 2N4309;2N4897; 2N5339	BSS 44	6
BFX 35	SGS	Si-PNP	HF/S	40V; 0.6A; 0.4W	BC 327; BC 727; BC 297;2N2907		4a
BFX 36	SGS	Si-PNP	Dual-ra	60V; 0.1A; 0.6W	2N3806-11; 2N4015-16		36a
BFX 37	SGS	Si-PNP	NF-ra	90V; 0.1A; 0.36W	BC 420; 2N3963		4a
BFX 38	SGS	Si-PNP	NF/S-Tr	55V; 1A; 0.8W; 33/160ns	BC 161; BC 304;BSV 82; BSW 40; 2N4032		6
BFX 39	SGS	Si-PNP	NF/S-Tr	55V; 1A; 0.8W; 33/160ns	BC 161; BC 304;BSV 82; BSW 40; 2N4030		6
BFX 40	SGS	Si-PNP	NF/S-Tr	75V; 1A; 0.8W; 33/160ns	BC 161; BC 303;BSV 82; BSW 40; 2N4033		6
BFX 41	SGS	Si-PNP	NF/S-Tr	75V; 1A; 0.8W; 33/160ns	BC 161; BC 303;BSV 82; BSW 40; 2N4031		6
BFX 42	SGS	Si-NPN	UHF	1.4GHz	-		4a
BFX 43	TIX	Si-NPN	VHF/S	>500MHz	BSX 19; BSS 12; BSX 92; 2N2368		4a
BFX 44	TIX	Si-NPN	VHF/S	>500MHz	BSX 20; BSS 11; BSX 93; 2N2369		4a
BFX 45	VAL	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; 0.125W; >200/400ns	BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BCW 48; BCW 49		20d
BFX 47	VAL	Si-NPN	UHF-A	>1000MHz	BFR 37; BFT 17; BFW 30; BFW 77;BFX 89; BFY 90		5
BFX 48	SGS	Si-PNP	HF/S	550MHz; 20/95ns	2N4034; 2N4035		4a
BFX 49	RTC	Si-NPN	UHF-Tr	0.25A; 1.3GHz	BFQ 41; BFR 65; BFT 91;BLX 96		40a
BFX 50	TIX	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; 0.6W	BC 538; BC 489; BFR 39; BFR 50		4a
BFX 51	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 1A; 0.6W	BC 537; BC 487; BFR 40; BFR 51		4a
BFX 52	TIX	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; 0.6W	BC 337; BC 737; BFR 41; BFR 52		4a

 c.d. ze str. 16



Rys. 2 Generator 27.2 MHz służący do zestrojenia wzmacniacza w.cz. konwertera



Rys. 3 Aktywna sonda w.cz. – przystawka do miernika uniwersalnego

transformatorem w.cz. na wyjściu. Do mieszacza jest podawany również, poprzez wtórnik źródłowy na T2, sygnał z owertonowego generatora kwarcowego (T3). W generatorze mogą pracować kwarce o częstotliwości rezonansowej z przedziałów 25,9 ... 26,4MHz oraz 28 ... 28,5MHz. W drenie T3 jest włączona cewka 7x7mm, typ 514 (o indukcyjności 0,7μH).

Przed przystąpieniem do konstruowania konwertera warto najpierw zrobić dwa proste przyrządy ułatwiające zestrojenie wzmacniacza w.cz. – przedstawiony na Rys.2 generator kwarcowy pracujący mniej więcej pośrodku pasma CB oraz pokazaną na Rys.3 aktywną sondę w.cz.

KF

Leszek Madeja

Mechaniczny zamek drzwiowy „ENDIA"

Mechaniczny zamek drzwiowy "ENDIA" wyposażony jest dodatkowo w elektroniczny układ alarmowy. Układ umieszczony jest w zgrabnej obudowie (zawierającej także sześć ogniw zasilających typu R6). Montuje się go przy framudze drzwi. Włączenie alarmu następuje po przerwaniu pętli z cienkiego przewodu, bądź przy próbie wyważenia drzwi. W obejmie rygla zamka umieszczony jest czujnik "nacisku". Po wywarciu określonego nacisku na drzwi, styki czujnika zwierają się powodując alarm.

Sygnał alarmowy to bardzo głośny i przenikliwy modulowany dźwięk. Trwa on ok. 20...85 s, po czym urządzenie powraca do stanu czuwania. Urządzenie wyposażone jest we wskaźnik umożliwiający sprawdzenie stanu baterii, a prąd pobierany w czasie czuwania jest bardzo mały.

Podstawowe dane elektronicznego układu alarmowego, podawane przez producenta są następujące:

1. Zakres napięć zasilających (nominalne napięcie 9V – 6 x R6)	6,2...9,5 V
2. Próg zadziałania czujnika nacisku	(300 ±100) N
3. Prąd zasilania w stanie czuwania	≤ 20 μA
4. Czas "wycia" syreny	20...85 s
5. Poziom ciśnienia akustycznego w czasie "wycia" syreny, przy nominalnym napięciu zasilającym	≥ 80 dB

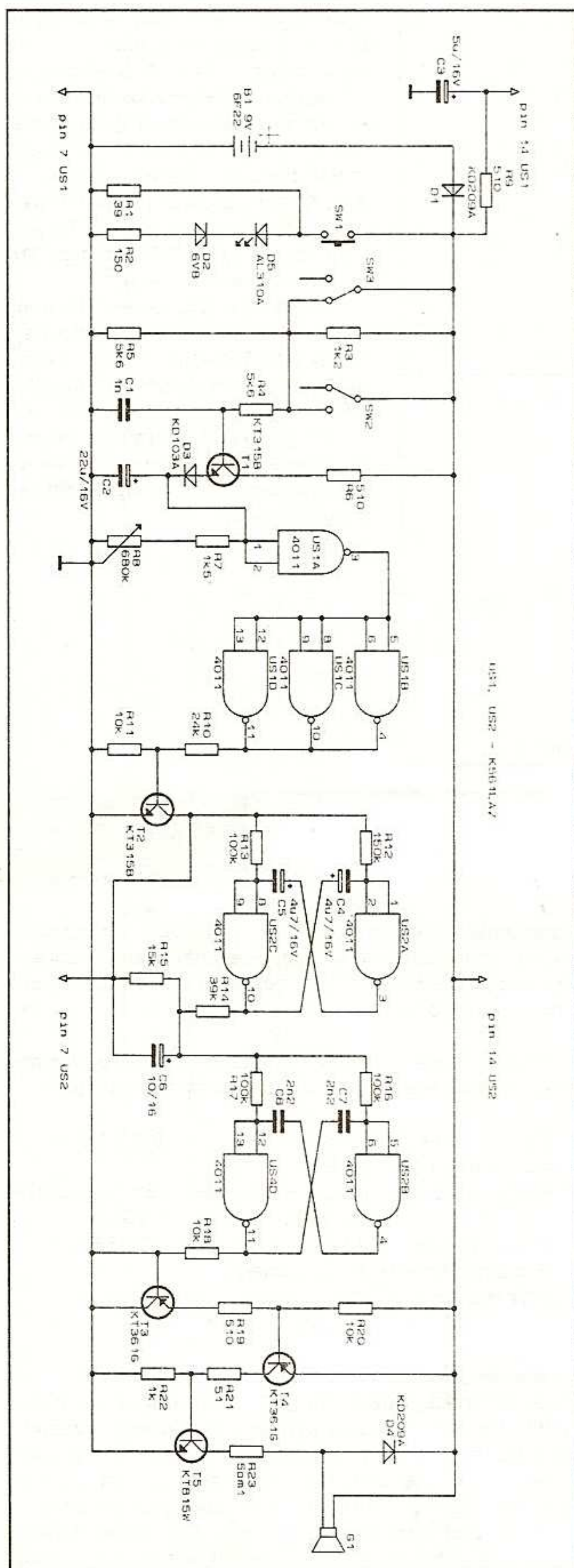
Należy podkreślić, że mimo zastosowania niewielkiego głośnika dynamicznego, urządzenie jest subiektywnie bardzo głośne, a sygnał dźwiękowy "przenikliwy". Spośród wielu podobnych urządzeń alarmowych, to wyróżnia się optymalnym rozwiązaniem syreny. Schemat ideowy alarmu przedstawiony jest na rys.1.

Generator modulowanego sygnału akustycznego wykonany jest na czterech bramkach NAND CMOS

BAZAR

c.d. ze str. 21

Leszek Madeja



(US2). Tranzystory T3, T4, T5 tworzą wzmacniacz mocy sterujący głośnikiem dynamicznym G1. Generator załączany jest kluczem T2, który zwiera pin 7 (minus zasilania) układu scalonego US2 z minusem zasilania urządzenia.

Generator tworzą dwa multiwibratory. Pierwszy – modulowany napięciem, tworzą bramki US2B i US4D. Generuje on częstotliwość, której wartość zależy od napięcia wejściowego (punkt połączenia R14 i C6) i zmienia się w granicach: 1000...2500 Hz. Drugi multiwibrator (bramki US2A, US2C) – modulujący, wytwarza przebieg prostokątny o częstotliwości ok. 1,5...2,5 Hz. Przebieg wyjściowy (pin 10 US2C) jest podawany na integrator (R14, C6, R15), na wyjściu którego uzyskuje się piłowe napięcie modulujące.

Dioda D1 zabezpiecza urządzenie w przypadku odwrotnego włożenia baterii zasilających. Niestabilny włącznik SW1 służy do sprawdzenia stanu baterii zasilających. Po jego wciśnięciu baterie są obciążane rezystorem R1 (39Ω), który jest ekwiwalentem obciążenia wnoszonego przez załączoną sygnalizację akustyczną. Jeżeli napięcie baterii będzie w tym stanie zbyt niskie (‹ 8,5 V), wówczas dioda Zenera D2 pozostanie wyłączona (nie ulegnie przebiciu) i LED D5 nie zaświeci się. Oznacza to konieczność wymiany baterii zasilających.

Styki SW2 (normalnie rozwarty – czujnik "nacisku") i SW3 (normalnie zwarty – np. pętla z cienkiego przewodu) powodują załączenie alarmu. Zwarcie SW2 spowoduje nasycenie tranzystora T1 i szybkie naładowanie się kondensatora C2 (w obwodzie R6, D3) do napięcia bliskiego napięciu zasilania. Na wejścia bramki US1A (pracującej w układzie negatora) podany zostanie stan wysoki. Ponieważ następne (połączone równolegle w celu zwiększenia maksymalnego prądu wyjściowego) bramki NAND CMOS US1B...D też pełnią funkcję negatorów, na bazę T2 poprzez R10 podane zostanie napięcie bliskie zasilającemu. Tranzystor T2 nasyci się załączając syrenę alarmową. Stan alarmu będzie trwał dopóty, dopóki kondensator C2 nie rozładuje się do napięcia niższego od połowy napięcia zasilania (osiągając niski stan logiczny). Rozładowanie kondensatora następuje przez rezystory R7, R8. Trwa to 20...85 s. Czas ten można regulować potencjometrem montażowym R8. Zwróćmy uwagę na fakt, że wystarczy tylko chwilowe zwarcie SW2, aby uruchomić sygnał alarmowy, który będzie trwał dalej (do rozładowania C2), mimo powrotu SW2 do stanu spoczynkowego (rozwarcia). Jak łatwo zauważyć, w przypadku gdy SW2 zostanie zwarty na stałe, urządzenie nie powróci do stanu czuwania, sygnał akustyczny będzie załączony, aż do momentu wyładowania baterii.

Załączenia alarmu można również dokonać przez rozwarcie SW3.

Dysponujemy zatem kompletnym i w miarę uniwersalnym urządzeniem alarmowym, posiadającym dwa wejścia: dla czujnika zwiernego i rozwiernego. Do SW2 możemy dołączyć równolegle praktycznie dowolną liczbę czujników tego samego typu (tj. zwiernych), a zamiast SW3 stworzyć możemy pętlę z szeregowo po-

c.d. ze str. 22

łączonych czujników rozwiernych. W ten sposób możemy zabezpieczyć nawet duży obiekt.

Jako G1 można zastosować dowolny głośnik dynamiczny o mocy co najmniej 0,5W i rezystancji cewki 4...8Ω.

Użyte elementy półprzewodnikowe

(W nawiasie zamienniki krajowe lub zachodnie)

1.D1, D4 - КД2Ø9А (BA157...159, BYP155-50, itp)
2.D2 - dioda Zenera 6V8, np. BZP683-C6V8
3.D3 - КД1Ø3А (BAVP17...21, BAP795, itp.)
4.D5 - АЛ31ØА (dioda LED czerwona, np. CQYP 441)
5.T1, T2 - КТ315Б (BC107...109)
6.T3, T4 - КТ361Г (BC177...179)
7.T5 - КТ815Б (BD135)
8.US1, US2 - К561ЛА7 (CD4011, MCY74011)

mgr inż.
Sławomir Szczęśniewicz

BAZAR

Pojedyncze i podwójne niskoszumowe wzmacniacze operacyjne: NE5533/5533A oraz NE/SA/SE5534/5534A.

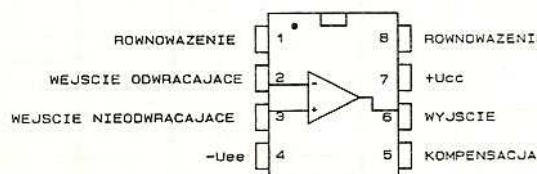
Rodzina wzmacniaczy 5533/5534, to podwójne/pojedyncze niskoszumowe wzmacniacze operacyjne wysokiej klasy.

W porównaniu z innymi wzmacniaczami operacyjnymi np. TL083, 5533/4 wyróżniają się lepszymi parametrami szumowymi, doskonalszą wysterowalnością wyjściową, lepszymi parametrami małosygnałowymi oraz szerszym pasmem przenoszenia. Czyni to opisywane wzmacniacze doskonałymi do zastosowań specjalnych w sprzęcie wysokiej klasy oraz profesjonalnym. Zaleca się stosowanie 5533/34 w najwyższej jakości sprzęcie audio, instrumentach muzycznych, profesjonalnym sprzęcie medycznym, w torach wzmacniaczy kanałów telefonicznych i telefaxowych itp. Wzmacniacze są wewnętrznie skompensowane częstotliwościowo.

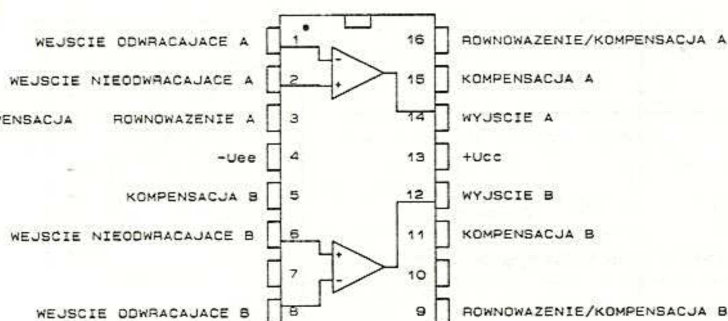
Właściwości rekomendujące NE5533/34:

1. Małosygnałowe pasmo przenoszenia - 10MHz
2. Obciążalność wyjściowa 600Ω przy amplitudzie wyjściowej $10V_{RMS}$ i napięciu zasilającym ±18V.
3. Wejściowe napięcie szumów - $4nV/\sqrt{Hz}$.

NE/SA/SE 5534/5534A



NE 5533/5533A



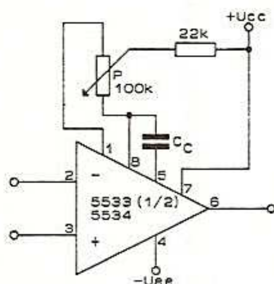
Rys. 1 Topografia wyprowadzeń układów scalonych wzmacniaczy operacyjnych rodziny 5533/33A oraz 5534/34A.

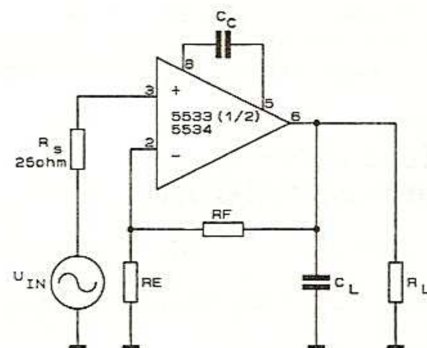
AUDIO

c.d. ze str. 23

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

4. Stałoprądowe wzmocnienie napięciowe – 100.000V/V.
5. Zmiennoprądowe wzmocnienie napięciowe – 6000V/V do 10kHz.
6. Szybkość działania – 13V/µs.
7. Szeroki zakres napięć zasilających – ±3V do ±20V.
8. Duża odporność napięciowa i prądowa obwodu wejściowego.





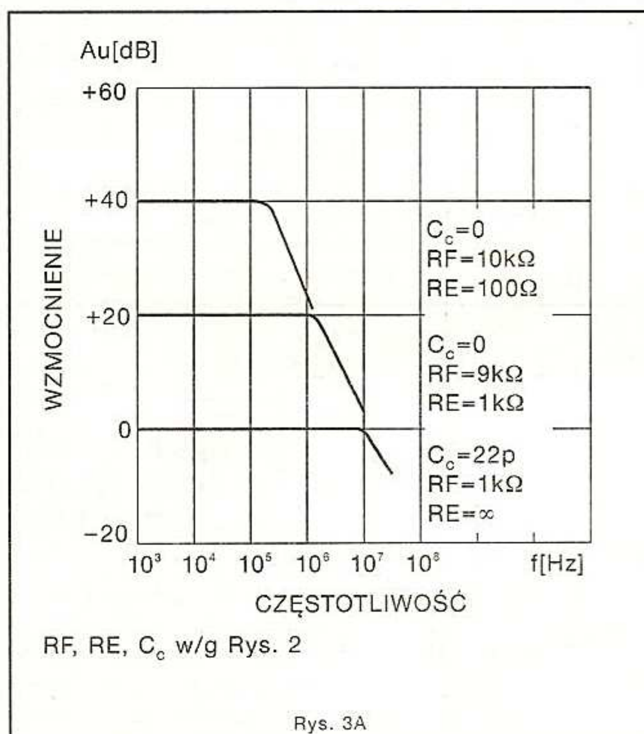
Rys. 2A – Układ aplikacyjny dla kompensacji częstotliwościowej oraz równoważenia napięciowego.
2B – Podstawowy układ aplikacyjny wzmacniacza z elementami obciążenia, kompensacji i sprzężenia zwrotnego.

Podstawowa charakterystyka elektryczna (T_0 = 25°C; U_z = ±15V)

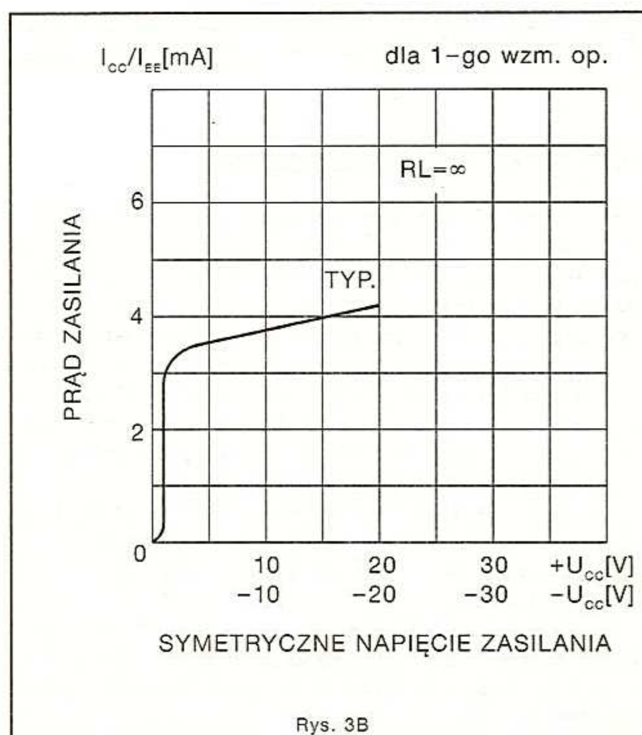
SYMBOL	PARAMETR	WARUNKI	SE 5534/34A			NE 5533/33A NE/SA 5534/34A			JEDN.
			min	typ	max	min	typ	max	
STAŁOPRĄDOWE									
I_B	Prąd wejściowy	Cały zakres temperatur			1500			2000	nA
I_{CC}	Prąd zasilania 1 wzmac. operacyj.	Cały zakres temperatur		~5	9		~5	10	mA
A_U	Pełnosygnałowe wzm. napięciowe	R_L≥600Ω U_{OUT} = ±10V Cały zakres temperatur	50 25	100		50 15	100		V/mV V/mV
U_{OUT}	Napięcie wyjściowe	R_L≥600Ω	±12	±13		±12	±13		V
		R_L≥600Ω U_z = ±18V	±15	±16		±15	±16		V
R_{IN}	Rezystancja wejściowa		50	100		30	100		kΩ
I_{SC}	Zwarciowy prąd wyjściowy			38			38		mA
ZMIENNOPRĄDOWE									
R_{OUT}	Rezystancja wyjściowa	A_U = 30dB; przez sprzężenie zwrot. R_L = 600Ω; C_C = 22p F_0 = 10kHz		0.3			0.3		Ω
t_R	Czas narastania zbocza	U_{IN} = 50mV R_L = 600Ω; C_L = 100p C_C = 22p		20			20		ns
A_{UAC}	Wzmocnienie	f_0 = 10kHz; C_C = 0 f_0 = 10kHz; C_C = 22p		6 2.2			6 2.2		V/mV V/mV
GB	Pasmo przenoszenia	do A_{UAC} = 1		10			10		MHz
CMRR	Tłumienie sygnału sumacyjnego			80			80		dB
U_{NOISE}	Wejściowe napięcie szumów	f_0 = 30Hz f_0 = 1kHz		7 4			5.5 3.5	7 4.5	nV√Hz nV√Hz

Podstawowe parametry graniczne:

Napięcie zasilające	– max ±22V
Napięcie wejściowe	– max ±U zasilania
Różnicowe napięcie wejściowe	– max ±0.5V
Zakres temperatur pracy:	
wykonania NE	– 0 do +70°C
SE	– -55 do +125°C
SA	– -40 do +85°C
!Prąd diod zabezpieczających wejścia różnicowe	– max ±10mA



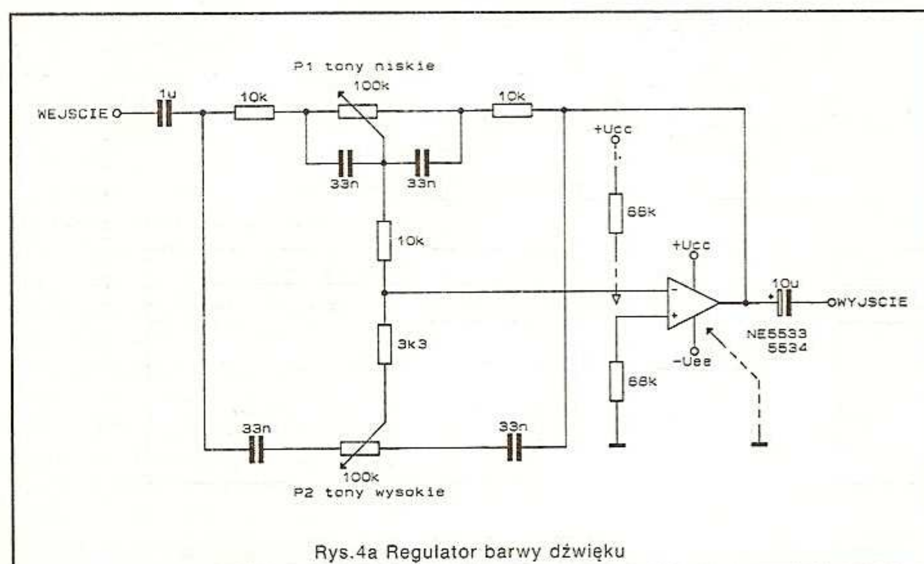
Rys. 3A



Rys. 3B

Regulator barwy dźwięku ±20dB

Regulator o niskim poziomie szumów oraz zniekształceń fazowych w zakresie pasma użytecznego przedstawia Rys. 4. Układ oddziaływuje na charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową sygnału za pomocą filtrów górno i dolnoprzepustowego, regulowanych odpowiednio potencjometrami liniowymi P2 oraz P1. Filtry mają zauważalną, symetryczną względem środkowego położenia suwaków P1 i P2 strukturę. Część prawa tworzy obwód wejściowy o charakterze czysto pasywnym, natomiast lewa jest włączona w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego. Sugerowany podział ma oczywiście symboliczny charakter, bowiem w każdym położeniu suwaka zachodzi oddziaływanie na obydwa obwody.



Rys.4a Regulator barwy dźwięku

Bieguny filtrów zapewniają regulację pasma przenoszenia z extremami 20Hz dla tonów niskich oraz 20kHz dla tonów wysokich. Lokacja biegunów filtrów na krańcach zakresu akustycznego minimalizuje zniekształcenia fazy w zakresie użytecznym. Zniekształcenia fazowe, zwłaszcza w zakresie wyższych częstotliwości są powodem specyficznych zmian brzmienia i przyczyniają się nie rzadko do uszkodzeń głośników wysokotonowych.

Zastosowanie układów NE5533 / 34 zapewnia uzyskanie około

c.d. ze str. 25

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

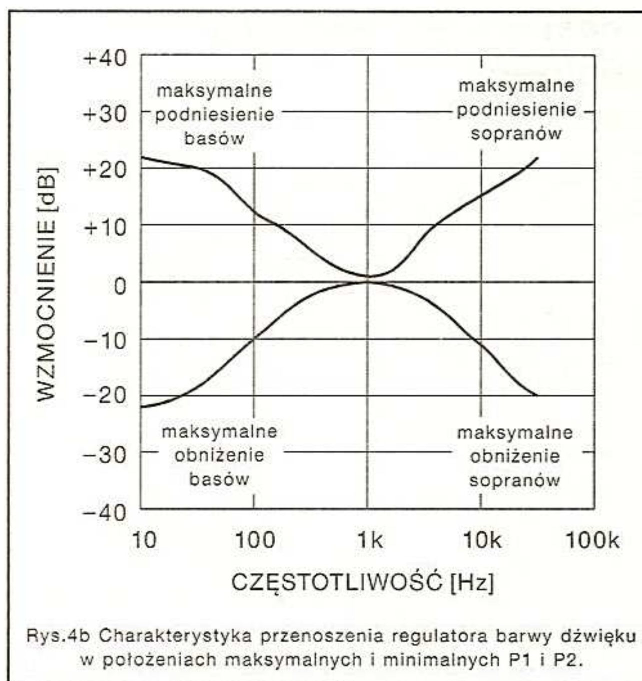
10-cio krotnie niższych szumów w porównaniu z innymi powszechnie stosowanymi typami wzmacniaczy operacyjnych.

Filtr wibracji i trzasków

Filtr, którego schemat przedstawiono na Rys. 5 został zrealizowany z zastosowaniem superniskoszumnych wzmacniaczy operacyjnych NE5533/34. Układ jest przeznaczony do eliminacji zakłóceń towarzyszących sygnałowi fonicznemu. Pierwszy stopień jest filtrem dolnozaporowym, przeznaczonym do filtrowania tętnień i wibracji występujących w dolnym zakresie częstotliwości. Stopień drugi stanowi filtr górnozaporowy umożliwiający eliminację trzasków, szumów oraz gwizdów interferencyjnych.

Układ może być szeroko stosowany jako wewnętrzny lub zewnętrzny element kanału elektroakustycznego, zarówno w systemach odtwarzania, jak też rejestracji dźwięku.

Ustawienie przełączników I-go i II-go członu w położeniu wolnym, czyni z układu szerokopasmowy wtórnik o całkowitym wzmocnieniu napięciowym bliskim jedności.



Rys.4b Charakterystyka przenoszenia regulatora barwy dźwięku w położeniach maksymalnych i minimalnych P1 i P2.

Ucc = +15...18V
Uee = -15...18V

FILTR WIBRACJI	
POZYCJA	CZĘSTOTLIWOŚĆ
1	WYŁ
2	30Hz
3	50Hz
4	80Hz

FILTR TRZASKÓW	
POZYCJA	CZĘSTOTLIWOŚĆ
1	5kHz
2	10kHz
3	15kHz
4	WYŁ

Rys. 5 Schemat filtru wibracje/trzaski z zastosowaniem NE5534/34A do wykorzystania w sprzęcie audio HQ.

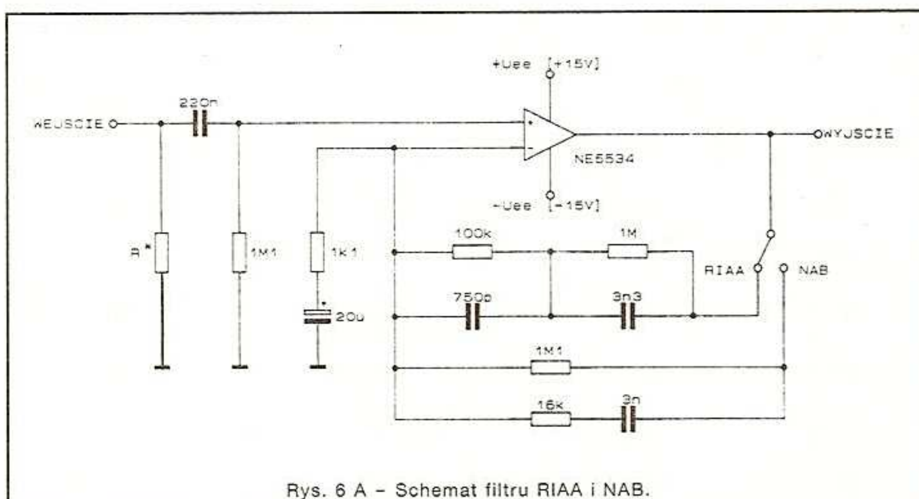
Przedwzmacniacz korekcyjny

Przedwzmacniacz zrealizowano z wykorzystaniem niskoszumowego wzmacniacza operacyjnego NE5534, co ma bardzo istotne znaczenie praktyczne dla urządzeń HI-FI. Przedstawiony wzmacniacz korekcyjny stanowi pierwszy człon współpracy wzmacniacza elektroakustycznego z gramofonem analogowym, a więc źródłem bardzo małego sygnału i jego parametry szumowe decydują o poziomie szumów na wyjściu toru wzmacniacza. Zależnie od rodzaju przetwornika zastosowanego w gramofonie stosujemy odpowiedni rodzaj korekcji wyrównującej charakterystykę przenoszenia częstotliwości, sygnałów zarejestrowanych na płycie analogowej.

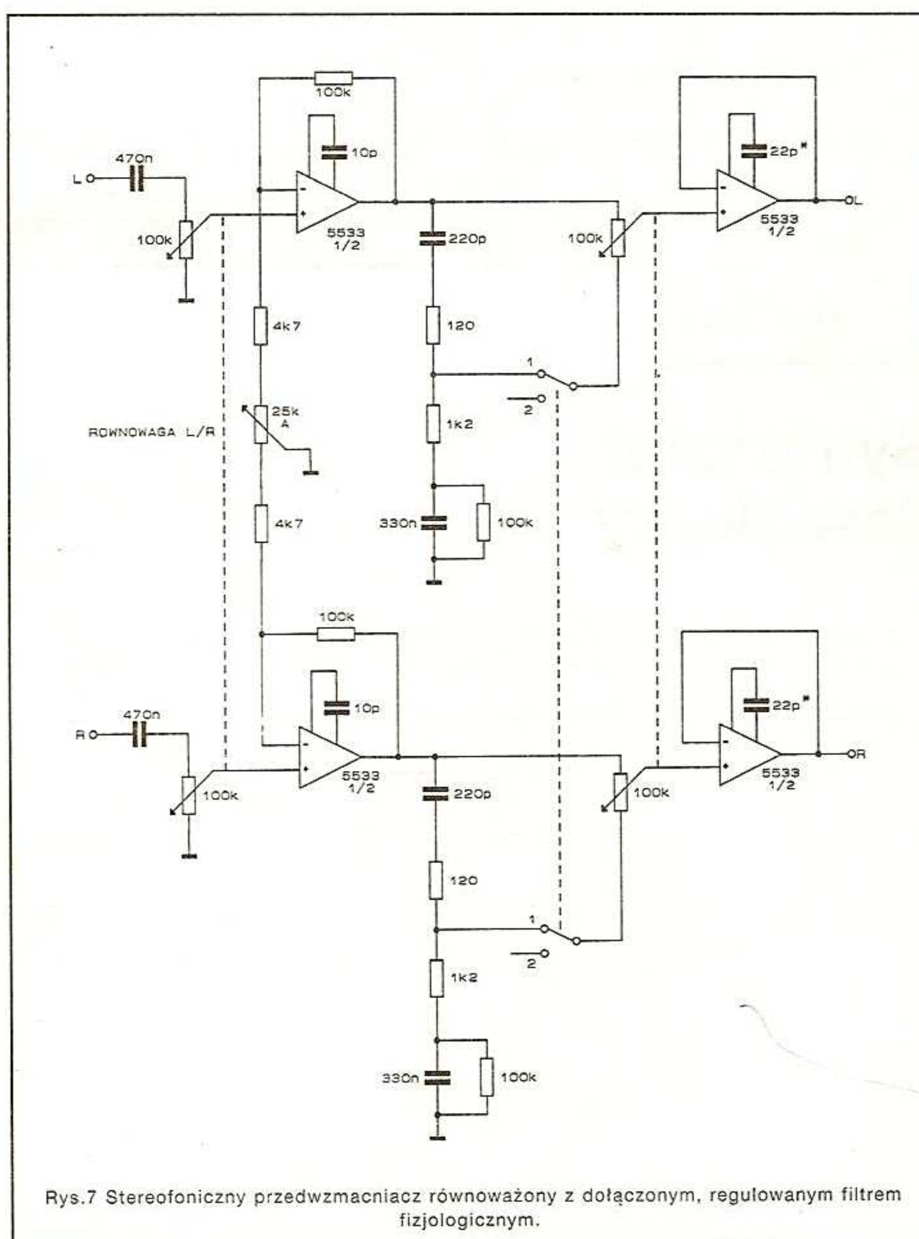
Korekcja RIAA jest podstawową dla większości przetworników magnetoelektrycznych (RIAA - Record Industry Association of America).

Stereofoniczny przedwzmacniacz z regulacją czułości

Układ przedstawiony na Rys. 7 jest przedwzmacniaczem wysokiej jakości dzięki zastosowaniu NE5533/34. W obwodzie wejściowym zastosowano dzielnik potencjometryczny. Jego zastosowanie przy uwzględnieniu bardzo małych szumów NE5533/34, czyni układ przedwzmacniacza uniwersalnym członem elektroakustycznym o dużej dynamice. Przedwzmacniacz wyposażono w regulator równowagi sygnałów między kanałami, oraz odłączalny układ fizjologiczny filtru sprzężony z regulatorem poziomu sygnału wejściowego. Filtr korekcyjny jest zasadniczo układem dolnoprzepustowym, bowiem przy odtwarzaniu sygnału na niskim poziomie głośności dla uzyskania właściwego efektu odsłuchowego tzw. ciepłego brzmienia, niezbędne jest podniesienie niskich i najniższych składowych sygnału fonicznego.



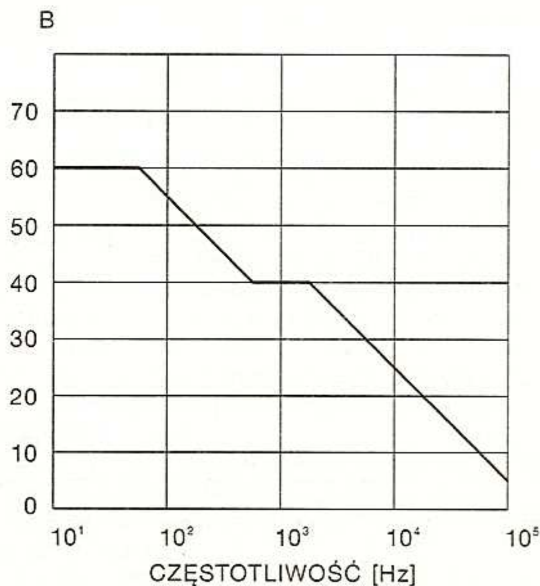
Rys. 6 A - Schemat filtru RIAA i NAB.



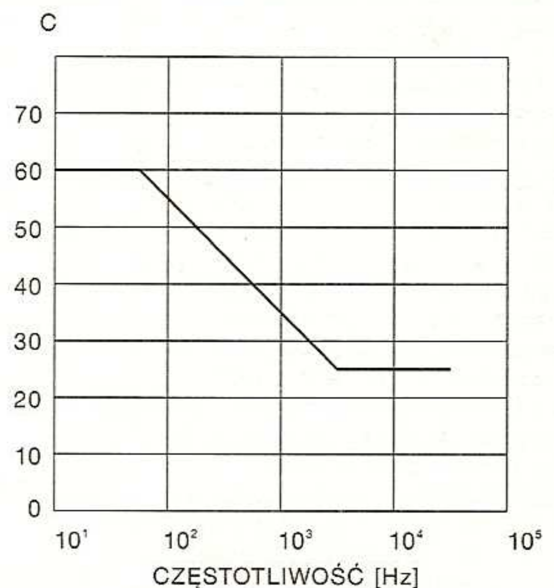
Rys.7 Stereofoniczny przedwzmacniacz równoważony z dołączonym, regulowanym filtrem fizjologicznym.

c.d. ze str. 27

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz



Rys. 6B- Aproksymowana charakterystyka filtru RIAA.



Rys. 6C - Aproksymowana charakterystyka filtru NAB.

Opracowano na podstawie:
SIGNETICS - "LINEAR-DATA MANUAL"

AUDIO

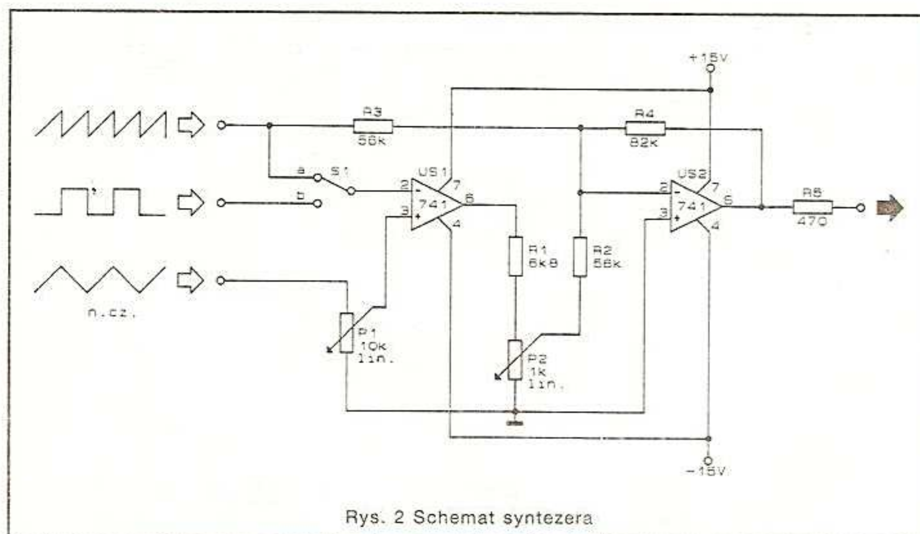
mgr inż. Witold Wrotek

Syntezator dźwiękowy

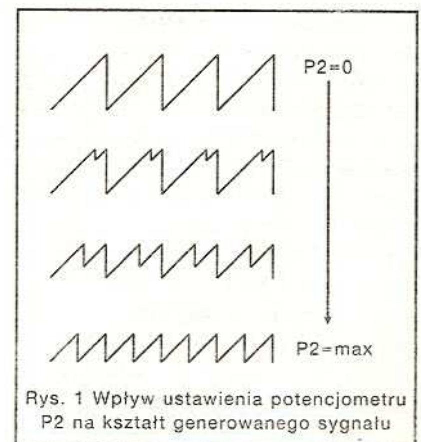
Nawet w epoce programowalnych, polifonicznych syntezerów wiele satysfakcji może dostarczyć samodzielne wykonanie prostego, monofonicznego instrumentu. Poniższy układ zamienia podany na jego wejście sygnał piłokształtny w przebieg o dwa razy wyższej częstotliwości, a mniejszej amplitudzie (Rys. 1).

Komparator US1 (Rys. 2) przekształca sygnał piłokształtny w prostokątny. Sumator US2 łączy przebieg wyjściowy układu US1 z falą prostokątną.

Dołączenie generatora niskich częstotliwości do wejścia n.cz. umożliwia dokonywanie modulacji szero-



Rys. 2 Schemat syntezera



Rys. 1 Wpływ ustawienia potencjometru P2 na kształt generowanego sygnału

AUDIO

kości impulsów, co ma korzystny wpływ na sygnał końcowy. Gdy przełącznik S1 jest ustawiony w pozycji "b", pozwala to na wprowadzenie fali prostokątnej, której częstotliwość jest niezależna od częstotliwości przebiegu piłokształtnego, co znacznie zwiększa ilość możliwych do wytworzenia dźwięków.

Przy zasilaniu ze źródła o napięciu ±15 [V] natężenie czerpanego prądu nie przekracza 10 [mA].

Opracowano na podstawie: "Elektor Electronics" July/August 1985.

AUDIO

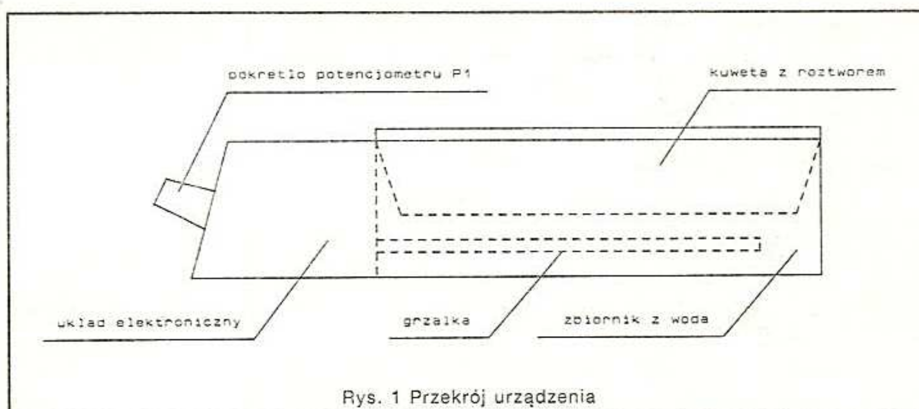
Leszek Madeja

Podgrzewana kuweta fotograficzna

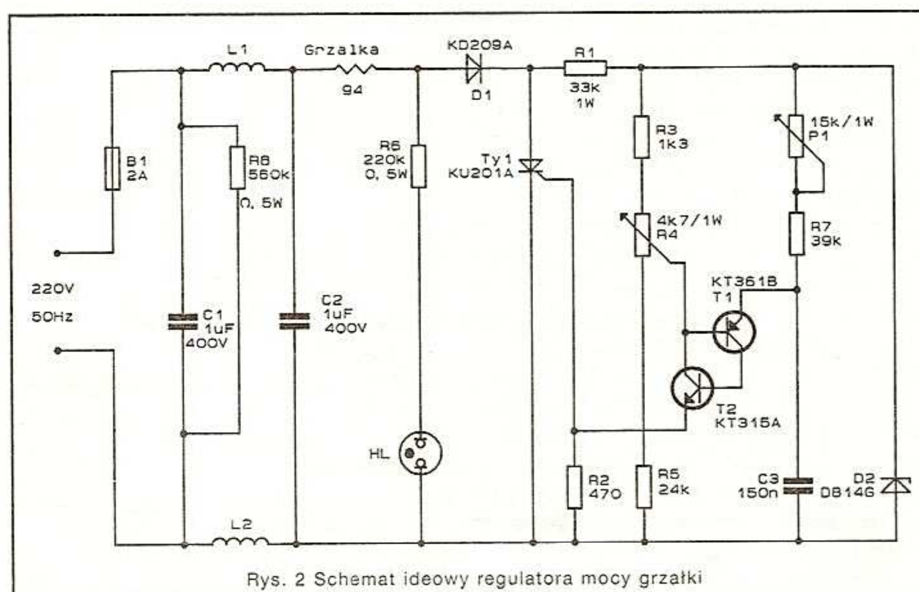
Podgrzewana kuweta fotograficzna. Prezentowane urządzenie nosi nazwę "Fotowannoczka z elektropodogriewom" i jest podgrzewaną kuwetą fotograficzną. Układ elektroniczny jest bardzo prosty i łatwy do powielenia w warunkach amatorskich. Urządzenie ma wymiary 31 x 31 x 9cm i masę ok. 1kg. Właściwa kuweta (pojemność 1l) ma wymiary 25 x 19cm.

Urządzenie zapewnia utrzymanie temperatury roztworu do wartości maksymalnej ok. 25 stopni Celsjusza, przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 12 stopni Celsjusza. Oczywiście zadana temperatura roztworu nie może być niższa od temperatury otoczenia (bowiem urządzenie umożliwia jedynie ogrzewanie roztworu, a nie jego chłodzenie).

Budowa "elektrycznej kuwety" pokazana jest na Rys.1. Zbiornik główny o pojemności ok. 1.7l wyposażony jest w grzałkę sterowaną tyrystorowym regulatorem mocy (schemat ideowy Rys.2). Do wypełnionego wodą zbiornika wkładamy właściwą kuwetę (o pojemności ok. 1l) z roztworem fotograficznym. Jest ona zatem podgrzewana w kąpieli wodnej. Teraz pokrętłem potencjometru P1 (Rys.2) ustawiamy żądaną temperaturę roztworu. Oś potencjometru jest wyskalowana, ale nie w jednostkach temperatury tylko bezmianowo w nieliniowej skali od jednego do jedenastu. Jest tak, ponieważ układ regulacji temperatury, z którym mamy do czynienia jest układem otwartym, który nie posiada sprzężenia zwrotnego, czyli czujnika temperatury. Zatem regulacja temperatury roztworu może się odbywać jedynie poprzez regulację mocy grzałki, przy uwzględnieniu strat ciepła do otoczenia zależnych od temperatury pomieszczenia. W tym celu producent umieścił na obudowie urządzenia odpowiedni wykres ułatwiający ustawienie mocy grzałki. Na osi pionowej (Rys.3) odło-



Rys. 1 Przekrój urządzenia



Rys. 2 Schemat ideowy regulatora mocy grzałki

BAZAR

c.d. ze str. 29

Leszek Madeja

żone są wartości temperatur otoczenia, na osi poziomej nastawy mocy grzałki odpowiadające liczbom umieszczonym na wyskalowanej osi potencjometru P1. Trzy krzywe odpowiadają różnym temperaturom roztworu (18, 20 i 25 stopni Celsjusza). Jeśli przykładowo chcemy uzyskać temperaturę roztworu wynoszącą 25 stopni Celsjusza, a temperatura powietrza w pomieszczeniu wynosi 18 stopni Celsjusza, wówczas na wykresie odczytujemy drugą współrzędną punktu na krzywej 25-ciu stopni. Wynosi ona "2" i tyle ustawiamy na osi potencjometru P1. Producent zaleca wlanie do głównego zbiornika wody o temperaturze wyższej o dwa...trzy stopnie od żądanej temperatury roztworu, a do kuwety roztwór o zadanej temperaturze. Przy właściwym ustawieniu mocy grzałki temperatura roztworu będzie utrzymywana z dokładnością ± 1 stopień. W praktyce konieczna jest kontrola temperatury roztworu (za pomocą termometru fotograficznego) w odstępach półgodzinnych i ewentualna niewielka korekcja nastawy mocy grzałki.

Opisywane urządzenie może wydać się kłopotliwe w obsłudze, lecz w praktyce ciemniowej, gdzie dużym problemem jest stygnięcie roztworów, zdaje dobrze egzamin.

Taka "elektryczna kuweta" może być wykorzystana nie tylko przez fotografów. Bez trudu uzyskać można większe temperatury roztworów i np. używać kuwety do intensywnego trawienia płytek drukowanych. Przeprowadziłem następujący, prosty eksperyment. Przy temperaturze otoczenia równej 25 stopni Celsjusza, zbiornik i właściwą kuwetę napełniłem wodą o temperaturze 18 stopni. Potencjometr regulacji mocy grzałki ustawiłem w położeniu "5". Po pół godzinie woda w kuwecie uzyskała temperaturę 22.5 stopnia, a po kolejnych trzydziestu minutach 31.5 stopnia. Po dwóch godzinach temperatura ustabilizowała się na poziomie ok. 36 stopni Celsjusza.

Schemat ideowy regulatora mocy grzałki pokazany jest na Rys.1. Jest to jednopołówkowy tyrystorowy układ z regulacją fazową. Elementy L1, L2, C1, C2, R8 tworzą filtr ograniczający poziom zakłóceń (wywołanych komutacją tyrystora) przedostających się do sieci. Rezystor R8 służy do rozładowania kondensatorów C1 i C2 po odłączeniu urządzenia od sieci (tj. po wyjęciu wtyczki z gniazdka sieciowego, bo urządzenie nie posiada wyłącznika sieciowego). Jest to podyktowane względami bezpieczeństwa, gdyż z uwagi na duże wartości pojemności tych kondensatorów, użytkownik mógłby być narażony na nieprzyjemny wstrząs elektryczny po dotknięciu bolców wtyczki. Neonówka HL sygnalizuje obecność napięcia sieci. Prąd płynie przez grzałkę tylko w dodatnich połówkach przebiegu sieciowego. Obwód zamyka się przez diodę D1 i tyrystor Ty1. Rozważmy jedną dodatnią połówkę przebiegu sieciowego, która rozpoczyna się przejściem przez zero napięcia sieci. W tym momencie tyrystor jest wyłączony, a kondensator C3 rozładowany. Kondensator C3 ładuje się poprzez R7 i P1. Gdy napięcie na nim przewyższy wartość napięcia uzyskiwanego na wyjściu dzielnika R3...R5 – nastąpi załączenie "tranzystora jednozłączowego" (zbudowanego z tranzystorów T1 i T2), co spowoduje włączenie tyrystora i jednoczesne rozładowanie C3. Tyrystor pozostaje załączony do zakończenia tej połówki przebiegu sieciowego. W momencie przejścia napięcia sieci przez zero zostaje wyłączony i pozostaje w takim stanie przez całą ujemną połówkę, aż do kolejnego przejścia przez zero. Po czym cały cykl powtarza się. Potencjometrem P1 zmieniamy wartość stałej czasowej P1, R7, C3, a tym samym czas trwania stanu załączenia tyrystora w dodatniej połówce przebiegu sieciowego, czyli moc grzałki. Rezystor nastawny R4 jest niezbędny w warunkach produkcji seryjnej, gdzie producent ma gotową, wykonaną na obudowie skalę osi potencjometru P1 i musi się do niej "dopasować". Umożliwia to regulacja rezystorem nastawnym R4. W przypadku wykonywania urządzenia w warunkach amatorskich (gdzie musimy wyskalować regulator od podstaw), rezystor R4 jest zbędny i możemy z niego zrezygnować, zwiększając proporcjonalnie wartości rezystorów R3 i R5. Dioda Zenera D2 ogranicza wartość napięcia w obwodzie sterującym tyrystora do wartości ok. 11V. Tym samym zapewnia niezależność poziomu mocy grzałki (ważne z uwagi na wyskalowany potencjometr P1) od wahań napięcia sieciowego.

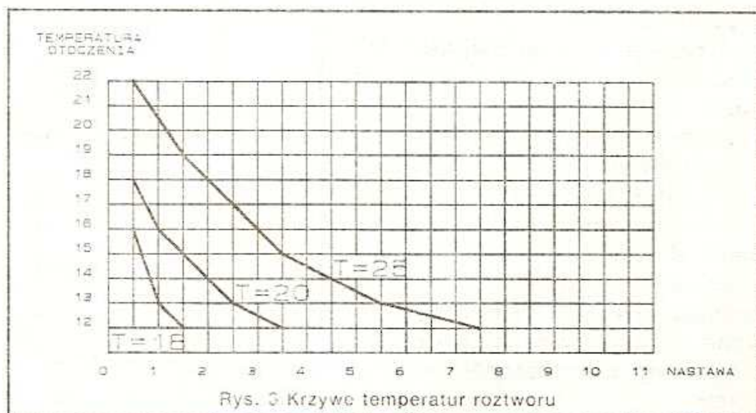
Charakterystyki rezystora nastawnego R4 i potencjometru P1 są liniowe. Rezystory, których wartość mocy nie została podana na schemacie, mają moc 0,25W. Grzałka ma rezystancję około 94 omów. Tyrystor nie jest wyposażony w radiator.

Przy samodzielnej budowie urządzenia wykres z Rys.3 będzie bezużyteczny. Należy go sporządzić indywidualnie dla własnej konstrukcji.

Użyte elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe, bądź zachodnie)

1. D1 – КД209А (BYP 401-400, BA 157)
2. D2 – Д814Г (dioda Zenera 11V/340mW, np. BZP 683-C11)
3. T1 – КТ561Б (BC 178, BC 177)
4. T2 – КТ315А (BC 108, BC 107)
5. Ty1 – КУ201А (tyrystor 2A/25V , np. BTP 2/25)



Rys. 3 Krzywe temperatur roztworu

OD WYDAWCY

P.W. "ARTCOM" wydawca takich tytułów jak: "Nowy Elektronik", "Elektronik Hobby" i "Świat PC-tów" ma przyjemność zaprosić Państwa do zamieszczania reklam na łamach wymienionych miesięczników.

"Nowy Elektronik":
nakład - 40.000 egz.
objętość - 36 stron formatu A4
termin ukazywania się - 1 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A.
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:
Ogłoszenie drobne do 40 słów 7.000 zł za słowo
Ogłoszenia ramkowe 10.000 zł za 1 cm^2 (min. 20 cm^2)
Luźna wkładka (dwie strony) - 13.000.000 zł

Termin przyjmowania ogłoszeń:
Minimum 40 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Nowego Elektronika. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 20 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

"Elektronik Hobby":
nakład - 71.000 egz.
objętość - 36 stron formatu A4
termin ukazywania się - 15 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A.
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:
Ogłoszenie drobne do 40 słów 8.000 zł za słowo
Ogłoszenia ramkowe 14.000 zł za 1 cm^2 (min. 20 cm^2)
Luźna wkładka (dwie strony) - 17.800.000 zł

Termin przyjmowania ogłoszeń:
Minimum 50 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Elektronik Hobby. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 10 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

"Świat PC-tów":
nakład - 40.000 egz.
objętość - 44 strony formatu A4
termin ukazywania się - 15 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:
Cała strona - 6.000.000 zł
1/2 strony - 3.000.000 zł
1/4 strony - 1.500.000 zł
1/8 strony - 750.000 zł
Luźna wkładka (dwie strony) - 13.000.000 zł
Czwarta strona okładki (pełny kolor) - 50% drożej
Druga strona okładki (pełny kolor) - 40% drożej
Trzecia strona okładki (pełny kolor) - 40% drożej

Termin przyjmowania ogłoszeń:
Minimum 30 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Świata PC-tów. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 30 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

Jak zamieścić reklamę
Należy przesłać na adres redakcji listem (może być na dyskietce w formacie TIFF, PCX, GEM, IMG, ESM, CVG, CVD, CDR), faxem, teleksem treść ogłoszenia z zaznaczeniem do jakiego miesięcznika przeznaczona jest reklama lub zgłosić się osobiście w redakcji.

Rabaty:
Zamieszczenie reklamy w trzech kolejnych numerach - 10% rabatu, w sześciu kolejnych numerach - 15% rabatu. (Płatne jednorazowo gotówką, czekiem potwierdzonym lub przelewem.)
Opracowanie graficzne i typograficzne reklam świadczymy gratisowo.

Adres redakcji:
P.W. "ARTCOM" Dział Reklamy ul. Browarna 85, 82-300 Elbląg 1, skr. poczt. 100, tel/fax 418-84 wew. 32, tlx 057302

Ogłoszenia drobne

Dzięki prenumeracie otrzymasz nasze czasopisma z dostawą do domu!!!

BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW



Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

.... podpis przyj.

Opłata

zł......................

Pokwitowanie dla Posiadacza r-ku

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

.... podpis przyj.

Opłata

zł......................

Pokwitowanie dla Banku

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

.... podpis przyj.

Opłata

zł......................



Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM”

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK”, „ELEKTRONIK HOBBY” i „ŚWIAT PC – tów” lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.

Na tej stronie blankietu należy krzyżykiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jaki tytuł i ile egzemplarzy zamierzamy zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.

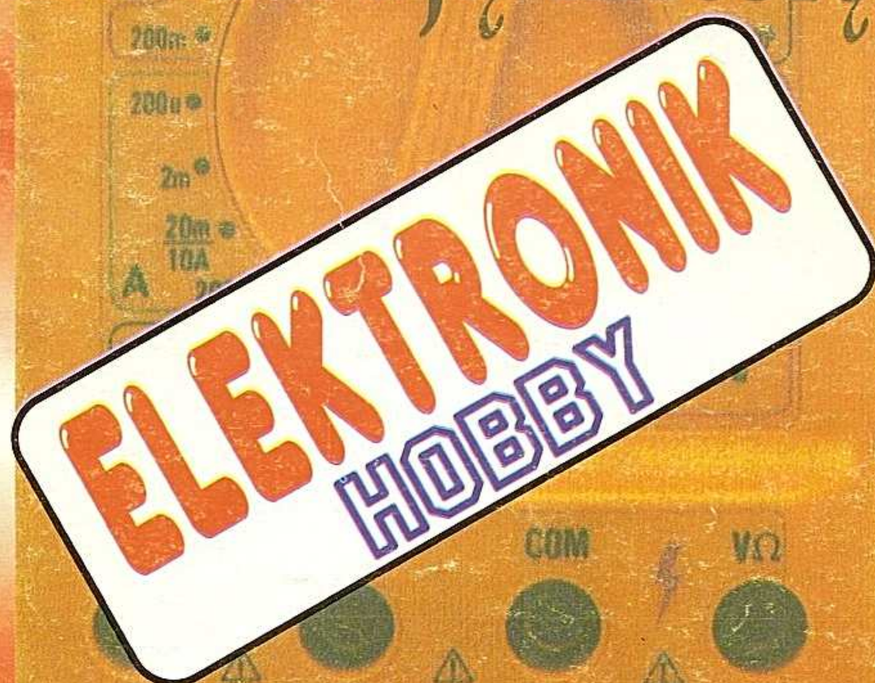
Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba numerów*
	☐	☐	NOWY ELEKTRONIK
	☐	☐	ELEKTRONIK HOBBY
☐	☐	☐	ŚWIAT PC – tów

Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba numerów*
	☐	☐	NOWY ELEKTRONIK
	☐	☐	ELEKTRONIK HOBBY
☐	☐	☐	ŚWIAT PC – tów

Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba numerów*
	☐	☐	NOWY ELEKTRONIK
	☐	☐	ELEKTRONIK HOBBY
☐	☐	☐	ŚWIAT PC – tów

UWAGA!!!
NIESPODZIANKA
DLA PRENUMERATORÓW!!!

Wśród Czytelników, którzy zaprenumerują miesięcznik



na II półrocze 1993 roku, zostaną rozlosowane trzy mierniki cyfrowe.